K. MERIKOSKI

MAATALOUS-MITTAUSOPPI

KANSAKOULUN JATKOKURSSEJA, KANSAN-OPISTOJA, MAANVILJELYS- JA PUUTARHA-KOULUJA SEKÄ ITSEOPISKELUA VARTEN

PORVOOSSA
WERNER SÖDERSTRÖM OSAKEYHTIÖ

MAATALOUS-
MITTAUSOPPI

KANSAKOULUN JATKOKURSSEJA, KANSAN-
OPISTOJA, MAANVILJELYS- JA PUUTARHA-
KOULUJA SEKÄ ITSEOPISKELUA VARTEN

KIRJOITTANUT

K. MERIKOSKI
Harjoituskoulun yliopettaja

KOLMAS PAINOS

PORVOOSSA
WERNER SÖDERSTRÖM OSAKEYHTIÖ

WERNER SÖDERSTRÖM OSAKEYHTIÖN
KIRJAPAINOSSA PORVOOSSA 1922

ALKULAUSE.

Vaikka Mittausoppi kuuluu kansakoulun jatkokurssien, kansanopistojen, maamies- ja puutarhakoulujen opetusohjelmaan, ei kuitenkaan ole olemassa mittausopin oppikirjaa, joka olisi kirjoitettu juuri näiden koulujen tarkoitusta ja tarvetta silmälläpitäen, läheisesti liittyisi maatalouden eri puoliin ja soveltuisi varttuneemmalle maalaisnuorisolle. Tämä oppikirja koettaa palvella yllämainittuja tarkoitusperiä.

Mittausopillinen aines on tässä oppikirjassa jonkun verran laajempi kuin kansakoulun mittausopeissa. Aineen järjestelyssä olen noudattanut yleensä samaa suunnitelmaa kuin aikaisemmin julkaisemassani Mittausopissa kansakouluja varten. Ainesta olen käsitellyt toisin kuin kansakoulun mittausopissa. Oppikirja sisältää pääasiallisesti määritelmiä ja sääntöjä sekä sääntöjä valaisevia esimerkkejä. Kurssiin olen liittänyt eräitä maanmittauksen alalle kuuluvia ohjeita, joilla on laajahko käytännöllinenkin merkitys.

Kirjan lopussa on suuri määrä harjoitusesimerkkejä. Ne liikkuvat miltei yksinomaan maatalouden eri aloilla, ja toivon niiden osoittavan, miten läheisesti mittausopin

opetus liittyy käytännöllisen maalaiselämän eri puoliin. Ne on suurimmaksi osaksi tehty maatalouskirjallisuuden perusteella.

Apuna tätä oppikirjaa kirjoittaessani olen käyttänyt etupäässä seuraavia teoksia: A. Alho, Seminaarin mittausoppi; N. Ojala, Seminaarin laskuoppi; Nils Larsson, Jordbrukets Geometri; J. A Vallin, Geometri; Pienviljelijän käsikirja; Maatalouskalenteri; Maahenki sekä Onni Ollila, Nuori maamittari, josta useimmat maanmittausta koskevat kappaleet miltei semmoisinaan ovat otetut.

Arvokasta apua olen saanut kauppakoulunjohtaja J. P. Maunulta, joka on tarkistanut kaikki oppikirjan säännöt ja määritelmät, sekä harjoituskoulunopettaja J. K. Mäntylältä, joka tuloksien tarkistamista varten uudelleen on laskenut kaikki harjoitusesimerkit.

Sortavalassa tammikuulla 1914.

Tekijä.

1. Muutamia mittausopillisia perustietoja.

Kaikkia niitä, joita voidaan mitata tai suuruutensa puolesta määrätä, sanotaan *suureiksi*.

Suuretiede (matematiikka) jakaantuu useampaan osaan. Käytännöllisessä elämässä ovat niistä tärkeimmät:

Laskuoppi (aritmetiikka) ja

Mittausoppi (*geometria*).

Laskuoppi käsittelee *lukusuureita* eli lukuja. Esim. 1, 18, 54, 2,5, $^3/_8$.

Mittausoppi käsittelee *tilasuureita*, eli sellaisia suureita, jotka ottavat tilaa. Esim. kuutio, lieriö, pallo, pallon pinta, neliö.

Mittausopillisia suureita on kolmenlaisia: kappaleita, pintoja ja viivoja.

Kappale on joka puolelta rajoitettu tila. Sillä on kolme ulottuvaisuutta; pituus, leveys ja korkeus.

Kappaleita ovat esim. tulitikkulaatikko, laudanpala, kirja.

Näytä mainittujen kappaleiden ulottuvaisuudet! Mainitse muita kappaleita!

Pinta on kappaleen raja. Sillä on kaksi ulottuvaisuutta: pituus ja leveys.

Pintoja on kahdenlaisia: *tasaisia ja käyriä.*

Tasainen on sellainen pinta, johon voi vetää suoria viivoja mihin suuntaan tahansa. Esim. pöydän pinta.

Käyrä on sellainen pinta, johon ei voi vetää suoria viivoja joka suuntaan. Esim. kynttilän sivupinta, pallon pinta.

Mainitse muita tasaisia pintoja!

Mainitse käyriä pintoja!

Viiva on pinnan raja. Sillä on yksi ulottuvaisuus: pituus.

Viivoja on kahdenlaisia: *suoria ja käyriä.*

Suora on sellainen viiva, jonka kaikki osat ovat samassa suunnassa, eli

Suora viiva on lyhin matka kahden pisteen välillä.

Käyrä on sellainen viiva, jonka mikään osa ei ole suora.

Näytä suoria ja käyriä viivoja!

Piste on viivan raja. Sillä ei ole mitään ulottuvaisuutta. Se osoittaa ainoastaan paikkaa.

Näytä pisteitä!

2. Pituusmitat.

Mittausopin vieraskielinen nimi *geometria* johtuu kreikkalaisista sanoista *gē* = maa ja *metre'in* = mitata. Mittausoppi merkitsee siis sananmukaisesti maanmittausta ja tulisi sen siis oikeastaan rajoittua pintojen ja viivojen, pituuden ja leveyden mittaamiseen.

Mittaaminen on tutkimista, kuinka monta kertaa mitta sisältyy mitattavaan.

Jos on mitattava esim. rakennuksen sivun pituus, koetetaan, kuinka monta kertaa 1 metrin mitta sisältyy sivun pituuteen.

Mitan tulee aina olla samaa laatua kuin mitattavakin on, siis:

Kappaleita mitataan kappaleilla, pintoja pinnoilla ja viivoja viivoilla.

Niitä mittoja, joilla pituutta mitataan, sanotaan pituusmitoiksi.

Pituusmitat ovat:

1 millimetri (mm).
1 sentimetri (cm) = 10 mm.
1 desimetri (dm) = 10 cm, 100 mm.
1 metri (m) = 10 dm, 100 cm, 1000 mm.
1 dekametri (dkm) = 10 m.
1 hehtometri (hm) = 100 m.
1 kilometri (km) = 1000 m.
1 peninkulma (pnk) = 10 km = 10000 m.

Näytä kuinka pitkä on 1 millimetri, sentimetri, desimetri, metri dekametri!

Mihin saakka koululta on 1 kilometri, 1 peninkulma?

Opi arvioimaan välimatkoja esim. peltosaran pituutta, koko pellon pituutta ja leveyttä, metsäpalstan pituutta y.m.

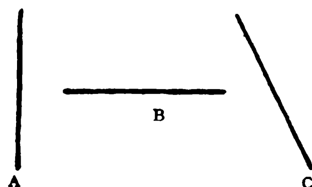
3. Suorat viivat.

Suoria viivoja on asentoonsa nähden kolmenlaisia:

Pystysuora viiva on vapaasti riippuvan luotilangan suuntainen (Kuva 1 A).

Vaakasuora viiva on tyynen vedenpinnan suuntainen (Kuva 1 B).

Vino on sellainen suora viiva, joka ei ole vaakasuora eikä pystysuora. (Kuva 1 C).



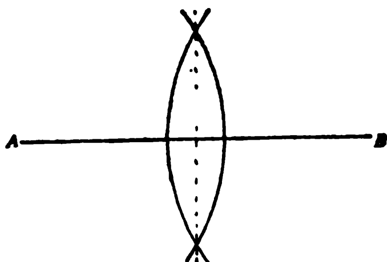
Kuva 1.

Pystysuoria viivoja huo-

maat esim. säleaidassa, rakennuksen nurkissa, vaakasuoria laudoitetussa seinässä, vinoja rakennuksen päädyssä y. m.

Suoran viivan voi harpin avulla jakaa kahteen yhtäsuureen osaan seuraavalla tavalla: (Kuva 2).

Ota harpin aukeama suuremmaksi kuin puoli suorasta viivasta! Aseta harpin kärki pisteeseen A ja piirrä kaari! Aseta sitten harpin kärki pisteeseen B ja piirrä toinen kaari, joka leikkaa edellistä kahdessa pisteessä! Yhdistä kaarien leikkauspisteet suoralla viivalla!



Kuva 2.

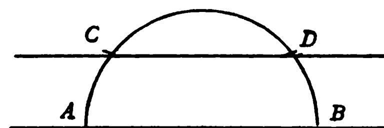
Saman voit käytännöllisesti tehdä metrimitan avulla.

Yhdensuuntaisiksi sanotaan sellaisia viivoja, jotka kaikkialla ovat yhtä kaukana toisistansa. (Kuva 3).

Yhdensuuntaisia viivoja näet esim. laudoitetussa seinässä, ikkunan vuorilaudoissa; yhdensuuntaisia ovat myös rautatien kiskot, puhelinlangat.


Kuva 3.

Piirrä yhdensuuntaiset viivat siten kuin kuva 4 osoittaa!



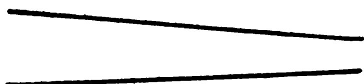
Kuva 4.

O h j e: Aseta harpin kärki suoralle viivalle! Piirrä kaari, joka leikkaa suoraa pisteissä A ja B! Aseta harpin kärki ensin pisteeseen A, sitten pisteeseen B ja piirrä lyhyet kaaret, jotka leikkaavat edellistä pisteissä C ja D! Yhdistä leikkauspisteet!

Saman voit tehdä viivottimen avulla siten, että vedät suoran viivan viivottimen kumpaakin reunaa pitkin.

Puuseppä käyttää yhdensuuntaisten viivojen piirtämiseen suunturia.

Erisuuntaisiksi sanotaan sellaisia viivoja, jotka eivät joka kohdassaan ole yhtä kaukana toisistansa. (Kuva 5).

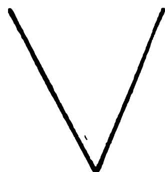


Kuva 5.

4. Kulmat.

Kulma on kahden toisiansa kohdanneen suoran viivan välinen aukeama. (Kuva 6).

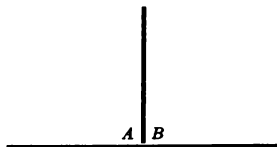
Viivoja, jotka kulman muodostavat, sanotaan kulman *sivuiksi* ja niiden yhtymäkohtaa kulman *kärjeksi.*



Kuva 6.

Kun suora viiva kohtaa toisen suoran siten, että kaksi viereistä kulmaa on yhtä suurta, ovat nämä viivat toisiinsa nähden kohtisuoria ja muodostuneet kulmat suoria kulmia. (Kulmat A ja B kuvassa 7).

Suoran kulman sivut ovat aina kohtisuorassa toisiaan vastaan.



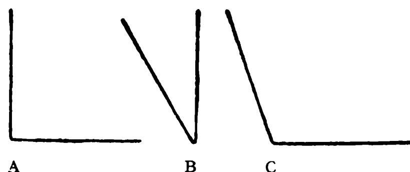
Kuva 7.

Näytä suoria kulmia!

Kulmamittana käytetään *astetta,* joka on 90:s osa suorasta kulmasta. Sen merkkinä on °. (Kuva **11**).

Kulmaa, joka on suurempi kuin suora kulma, sanotaan tylsäksi (Kuva 8 C)

Kulmaa, joka on pienempi kuin suora kulma, sanotaan teräväksi. (Kuva 8 B).



Kuva 8.

Tylsiä ja teräviä kulmia muodostavat esim. rakennusten päädyt.

Opi mittaamaan kulmia astemitalla!

Opi silmämitalla arvioimaan kulman suuruutta!

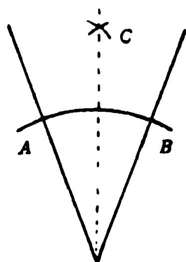
Kulman suuruus ei riipu sivujen pituudesta, vaan niiden välisestä aukeamasta. (Kuva 9).

Ja'a kulma astemitan avulla kahteen yhtäsuureen osaan! Tee sama harpin avulla! (Kuva 10).

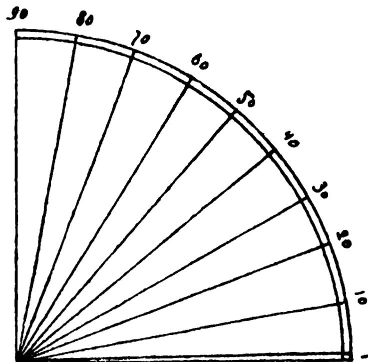


Kuva 9.

O h j e: Aseta harpin kärki kulman kärkeen ja piirrä kaari, joka leikkaa kumpaakin kulman sivua pisteissä A ja B! Aseta



Kuva 10



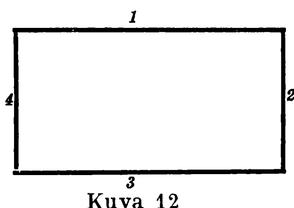
Kuva 11.

harpin kärki ensin pisteeseen A ja piirrä kaari, sitten pisteeseen B ja piirrä kaari, joka leikkaa edellistä pisteessä C! Yhdistä suoralla viivalla piste C ja kulman kärki!

5. Suorakaide ja neliö.

Sellaista tasaista pintaa, jota rajoittaa neljä suoraa viivaa, sanotaan *nelikulmioksi*.

Nelikulmiossa (kuva12) ovat sivut 1 ja 3 toisillensa *vastakkaiset*, samoin sivut 2 ja 4. Mutta esim. sivut 1 2 ovat vierekkäin ja muodostavat kulman. Niitä sanotaan *vierekkäisiksi* eli *kulmittaisiksi* sivuiksi.



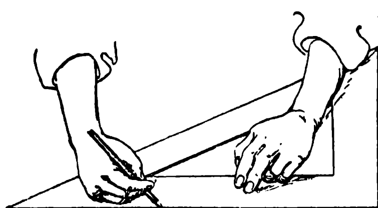
Kuva 12

Suorakaide on sellainen neliökulmio, jonka vastakkaiset sivut ovat yhtäpitkät, kulmittaiset eripitkät ja kulmat suorat. (Kuva 12).

Piirrä 5 cm pitkä ja 2 cm leveä suorakaide kulmaviivottimen (kuva 13) ja mitan avulla!

Yhtä suorakaiteen sivua sanotaan *pituudeksi* tai *asemaksi* ja aseman kulmittaista sivua *leveydeksi* tai *korkeudeksi*.

Kaikki sivut yhteensä muodostavat suorakaiteen *piirin*.

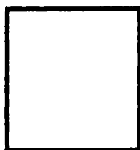

Kuva 13.

Näytä pöydänpinnan y. m. suorakaiteen muotoisten pintojen piirit!

Suorakaiteen piiri saadaan siten, että aseman mittaluku[1] *kerrotaan 2:lla ja korkeuden mittaluku kerrotaan 2:lla ja tulot lasketaan yhteen.*

Esim. Jos suorakaiteen pituus on 5 m ja leveys 3 m, on sen piiri $2 \cdot 5 + 2 \cdot 3 = 16 = 16$ m.

(Harjoitusesimerkit 1—10).

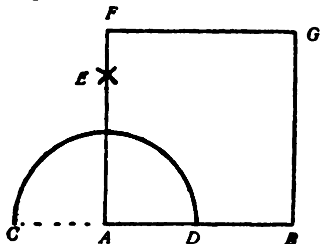

Kuva 14.

Neliö on sellainen neliökulmio, jonka kaikki sivut ovat yhtäpitkät ja kulmat suorat. (Kuva 14).

Piirrä neliö kulmaviivottimen avulla!

Piirrä harpin avulla neliö, jonka sivut ovat esim. 3 cm!

Ohje: Piirrä kolmen cm pituinen suora viiva AB! Aseta harpin kärki pisteeseen A ja piirrä kaari CD! Aseta harpin kärki pisteisiin C ja D ja piirrä lyhyet kaaret, jotka leikkaavat toisiaan pisteessä E! Mittaa viiva AF kolmen cm pituiseksi! Ota harpin aukeama kolmen cm pituiseksi ja piirrä pisteistä F ja B kaaret, jotka leikkaavat toisiansa pisteessä G! Vedä pisteestä G suorat viivat pisteisiin F ja B! (Kuva 15).



Kuva 15.

Neliön piiri saadaan siten, että yhden sivun mittaluku kerrotaan 4:llä.

Esim. Jos neliön sivun pituus on 12 m, on piirin pituus $4 \cdot 12$ m $= 48$ m.

(Harjoitusesimerkit 43—47).

---

[1] Mittaluku ilmoittaa kuinka monta mittaa jokin mitattava sisältää.

6. Pintamitat.

Pintoja mitataan neliönmuotoisilla pinnoilla.

Pienempiä pintoja mitataan seuraavilla mitoilla:

1 neliömillimetri (mm^2) on neliö, jonka jokainen sivu on 1 mm pituinen.

1 neliösentimetri (cm^2) = 100 mm^2; sen jokainen sivu on 1 cm pituinen.

1 neliödesimetri (dm^2) = 100 cm^2; sen jokainen sivu on 1 dm pituinen.

1 neliömetri (m^2) = 100 dm^2; sen jokainen sivu on 1 m pituinen.

Suurempia pintoja mitataan seuraavilla mitoilla:

1 aari (a) = 100 m^2; sivu 10 m pituinen.

1 hehtaari (ha) = 100 a; sivu 100 m pituinen.

1 neliökilometri (km^2) = 100 ha; sivu 1 km pituinen.

1 neliöpeninkulma (pnk^2) = 100 km^2; sivu 1 pnk pituinen.

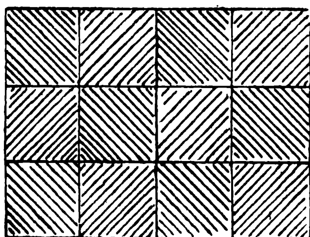
Piirrä pienemmät pintamitat!

Mittaa läheiseltä pellolta aarin ja hehtaarin suuruinen ala! Selitä, minkälainen ala on neliökilometri ja neliöpeninkulma!

7. Suorakaiteen ja neliön pinta-ala.

Suorakaiteen pinta-ala saadaan siten, että aseman ja korkeuden mittaluvut kerrotaan keskenänsä.

Näin saatu tulo ilmoittaa, kuinka monta pintayksikköä mainittu pinta on.


Kuva 16.

Esim. Jos suorakaiteen asema on 4 m ja korkeus 3 m, on sen pinta-ala $4 \cdot 3 = 12 =$ 12 m². (Kuva 16).

Suorakaiteen asema saadaan siten, että pinta-alan mittaluku jaetaan korkeuden mittaluvulla.

Esim. Suorakaiteen pinta-ala on 48 m² ja korkeus 6 m. $48 : 6 = 8$. Asema on siis 8 m.

Suorakaiteen korkeus saadaan siten, että pinta-alan mittaluku jaetaan aseman mittaluvulla.

Esim. Suorakaiteen pinta-ala on 48 m² ja aseman pituus 8 m. $48 : 8 = 6$. Korkeus on siis 6 m.

(Harjoitusesimerkit 11—42).

Neliön pinta-ala saadaan siten, että sivun pituuden mittaluku kerrotaan itsellänsä.

Esim. Jos neliön sivu on 3 m pitkä, on sen pinta-ala $3 \cdot 3 = 9 =$ 9 m².

Neliön sivun pituus saadaan siten, että neliön pinta-alan mittaluvusta otetaan neliöjuuri.

Esim. Neliön pinta-ala on 11 ha 97 a 16 m². Kun tahdotaan tietää kuinka pitkä on sen yksi sivu, on etsittävä neliöjuuri luvusta 119716.

Ensin tehdään merkintä:

$$\sqrt{119716} =$$

Luku jaetaan, alkaen oikealta, kaksinumeroisiin luokkiin, jotka eroitetaan toisistaan pilkulla.

$$\sqrt{11,97,16} =$$

Etsitään suurin luku, jonka kerrottuna itsellään voi vähentää vasemmanpuoleisesta lukuluokasta (11). Se on 3 ja se merkitään juureen yhtäläisyysmerkin jälkeen. Juureen merkitty luku kerrotaan itsellään ja sen tulo (9) vähennetään vasemmanpuolisesta lukuluokasta. Jäännös on 2. Sen oikealle puolelle liitetään toinen luokka (97). Saadaan luku 297, jonka viimeinen numero eroitetaan pilkulla.

$$\sqrt{11,97,16} = 3$$

$$\begin{array}{l} 9 \\ \hline 29,7 \end{array}$$

Jäljelle jäänyt luku (29) jaetaan luvulla, joka saadaan, kun juureen merkitty luku kerrotaan 2:lla; siis luvulla 6. Osamäärä on 4. Se merkitään juureen ja merkitään myös ensin saadun kaksinkertaisen tulon (6) jälkeen.

$$\sqrt{11,97,16} = 34$$

$$\begin{array}{ll} 9 & \\ \hline 29,7 & \begin{array}{|l} 34 \\ \hline 64 \end{array} \end{array}$$

Viimeksi saatu luku (64) kerrotaan viimeksi juureen merkityllä luvulla (4) ja tulo (256) vähennetään siitä luvusta, (297) joka saatiin, kun toinen luokka liitettiin jäännökseen. Jäännökseen liitetään kolmas luokka ja saadun luvun (4116) viimeinen numero eroitetaan pilkulla.

Jäljelle jäänyt luku (411) jaetaan tulolla, joka saadaan, kun juureen merkitty luku (34) kerrotaan 2:lla, siis luvulla 68. Osamäärä on 6. Se merkitään juureen ja liitetään edellä saadun kaksinkertaisen tulon (68) jäl-

keen. Näin saatu luku 686 kerrotaan viimeksi juureen merkityllä luvulla (6) ja tulo vähennetään luvusta, joka saatiin, kun kolmas luokka liitettiin jäännökseen (4116). Jäännös on 0.

$\sqrt{11,97,16} = 346$

9

29,7

256	346	
411,6	64	686
4116	4	6
	256	411

X = 346.

(Harjoitusesimerkit 48—67).

8. Suorakulmainen särmiö ja kuutio.

Kuva 17.

Suoraksi särmiöksi nimitetään sellaista kappaletta, jolla on kaksi yhtäsuurta, yhdensuuntaista pohjapintaa ja suorakulmaiset sivupinnat.

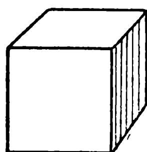
Särmiöt voivat olla kolmi-, neli-, viisi-, kuusi- j. n. e. sivuisia.

Niitä suoria viivoja, joissa särmiötä rajoittavat pinnat leikkaavat toisiansa, nimitetään *särmiksi.*

Jokapäiväisessä elämässä tavallisimmin esiintyvät särmiöt ovat *suorakulmainen särmiö* ja *kuutio.*

Suorakulmainen särmiö on kappale, jota rajoittaa kuusi suorakulmaista pintaa. Esim. tulitikkulaatikko, lauta. (Kuva 17).

Kuutio on kappale, jota rajoittaa kuusi yhtä suurta neliötä. (Kuva 18).


Kuva 18.

Kuutio on myöskin suorakulmainen särmiö.

Mainitse suorakulmaisia särmiöitä ja kuutioita!

Kuution muotoisia ovat tavallisesti tilavuusmitat.

Tilavuusmitat ovat:

1 kuutiomillimetri (mm^3) on kuutio, jonka jokainen särmä on 1 mm pituinen.

1 kuutiosentimetri (cm^3); jokainen särmä on 1 cm pituinen.

1 kuutiodesimetri (dm^3); jokainen särmä 1 dm pituinen.

1 kuutiometri (m^3); jokainen särmä on 1 m pituinen.

Kuutiomittoja menee tuhat kappaletta lähinnä seuraavaan suurempaan.

Suorakulmaisen särmiön tilavuus saadaan siten, että pituuden, leveyden ja korkeuden mittaluvut kerrotaan keskenänsä.

Esim. Suorakulmainen särmiö on 8 dm pitkä, 5 dm leveä ja 3 dm korkea. $8 . 5 . 3 = 120$. Sen tilavuus on siis 120 dm^3.

Kuution tilavuus saadaan samoin kuin suorakulmaisen särmiön tilavuus.

Esim. Kuution särmä on 5 dm pitkä. $5 . 5 . 5 = 125$. Kuution tilavuus on siis 125 dm^3.

Kuution pinta-ala saadaan siten, että yhden pinnan ala kerrotaan 6:lla.

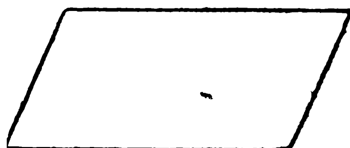
Esim. Kuution särmä on 3 cm. $3 \cdot 3 = 9$ (yhden pinnan alan mittaluku); $6 \cdot 9 = 54$. Pinta-ala on 54 cm².

(Harjoitusesimerkit 68—105).

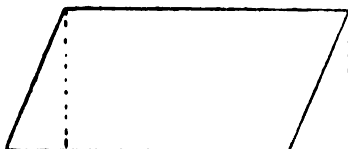
9. Vinokaide

Vinokaide on nelikulmio, jonka vastakkaiset sivut ovat yhtäpitkät, kulmittaiset eripitkät ja kulmat vinot. (Kuva 19).

Vinokaiteessa samoinkuin suorakaiteessakin sanotaan yhtä sivua *asemaksi*. Vinokaiteen *korkeus* on kohtisuora viiva aseman vastakkaiselta sivulta asemalle.



Kuva 19.



Kuva 20.

Jos vinokaiteen muotoisesta paperista leikataan kolmion muotoinen osa, kuten kuva 20 näyttää ja liitetään se vinokaiteen toiseen päähän, muodostuu suorakaide, jonka asema ja korkeus ovat samat kuin vinokaiteenkin.

Siitä seuraa, että:

Vinokaiteen pinta-ala saadaan siten, että aseman ja korkeuden mittaluvut kerrotaan keskenänsä.

Esim. Vinokaiteen asema on 3 m 5 dm ja korkeus 8 dm. $8 \cdot 35 = 280$. Pinta-ala on 280 dm².

Tarkasta onko kotisi lähellä mitään vinokaiteen muotoista pintaa! Huomaa rinteelle ladotun halkopinon sivu, vinokaiteen muotoinen silta y. m.

Vinokaiteen asema saadaan siten, että pinta-alan mittaluku jaetaan korkeuden mittaluvulla.

Esim. Vinokaiteen pinta-ala on 5 a 60 m^2 ja korkeus 10 m. 560 : 10 = 56. Asema on siis 56 m.

Vinokaiteen korkeus saadaan siten, että pinta-alan mittaluku jaetaan aseman mittaluvulla.

Esim. Vinokaiteen pinta-ala on 24 a ja asema 80 m 2400 : 80 = 30. Korkeus on siis 30 m.
(Harjoitusesimerkit 106—126).

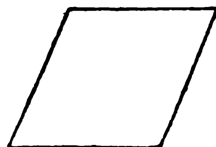
10. Vinoneliö.

Vinoneliö on nelikulmio, jonka kaikki sivut ovat yhtäpitkät ja kulmat vinot. (Kuva 21).

Mainitse vinoneliöitä!

Vinoneliön piiri saadaan samoin kuin neliön piiri.

Esim. Jos vinoneliön sivun pituus on 5 dm, on sen piiri 4 · 5 dm = 20 dm.


Kuva 21.

Vinoneliön korkeus on kohtisuora viiva aseman vastakkaiselta sivulta asemalle.

Vinoneliön pinta-ala saadaan siten, että aseman ja korkeuden mittaluvut kerrotaan keskenänsä.

Esim. Vinoneliön asema on 2 dm 4 cm ja korkeus 8 cm. 8 · 24 = 192. Pinta-ala on 192 cm^2.
(Harjoitusesimerkit 127—136).

11. Kolmio.

Kolmio on tasainen pinta,, jota rajoittaa kolme suoraa viivaa.

Kolmiossa on siis kolme sivua ja kolme kulmaa.

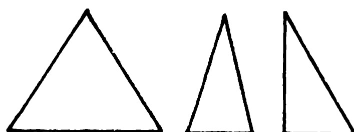
Sivujensa puolesta on kolmenlaisia kolmioita:

Tasasivuinen on sellainen kolmio, jonka kaikki sivut ovat yhtäpitkät (Kuva 22 A).

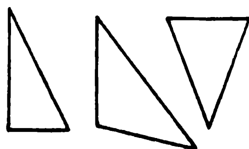
Tasakylkinen on sellainen kolmio, jonka kaksi sivua on yhtäpitkät ja kolmas eripitkä. (Kuva 22 B).

Erisivuinen on sellainen kolmio, jonka kaikki sivut ovat eripitkät. (Kuva 22 C).

Kulmiinsa nähden on samoin kolmenlaisia kolmioita:



A B C
Kuva 22.



A B C
Kuva 23.

Suorakulmainen on sellainen kolmio, jossa on yksi suora ja kaksi terävää kulmaa. (Kuva 23 A).

Tylsäkulmainen on sellainen kolmio, jossa on yksi tylsä ja kaksi terävää kulmaa. (Kuva 23 B).

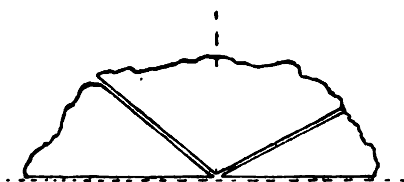
Teräväkulmainen on sellainen kolmio, jonka kaikki kulmat ovat teräviä. (Kuva 23 C).



Kuva 24.

Yhtä kolmion sivua sanotaan *asemaksi.* Kolmion *korkeus* on kohtisuora viiva aseman vastakkaisesta kärjestä asemalle tai sen jatkolle. (Kuva 24).

Kolmion kulmat ovat yhteensä kaksi suoraa kulmaa eli 180°.

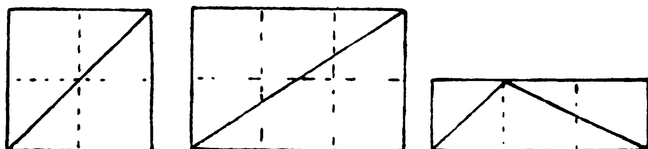

Kuva 25.

Tämän voi huomata siten, että repäisee erillensä paperikolmion kulmat ja kiinnittää ne rinnakkain niin, että kärkipisteet yhtyvät. (Kuva 25).

Tarkasta onko kotisi lähellä mitään kolmionmuotoista pintaa, niittyä, peltoa y. m.!

Tarkasta mitä kolmionmuotoisia pintoja on rakennuksissa (pääty y. m.)!

Kolmion pinta-ala on puolet sellaisen suorakaiteen pinta-alasta, jolla on sama asema ja korkeus kuin kolmiolla.


Kuva 26.

Kolmion pinta-ala saadaan siten, että aseman ja korkeuden mittaluvut kerrotaan keskenänsä ja tulo jaetaan 2:lla.

Esim. Kolmion asema on 12 dm ja korkeus 5 dm.

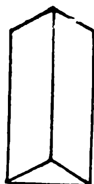
$$\frac{5 \cdot 12}{2} = 30.$$ Pinta-ala 30 dm².

Kolmion asema saadaan siten, että pinta-alan mittaluku jaetaan puolella korkeuden mittaluvusta.

Esim. Kolmion pinta-ala on 180 dm² ja korkeus 40 dm. 180 : 20 = 9. Asema on siis 9 dm.

(Harjoitusesimerkit 137—158).

12. Suora särmiö.


Kuva 27.

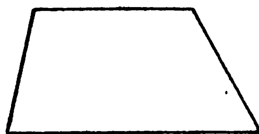
Sellaista kappaletta, jonka pohjapintoina on kaksi yhtäsuurta, yhdensuuntaista kolmiota ja sivupintoina suorakaiteet, sanotaan kolmisivuiseksi särmiöksi. (Kuva 27).

Kolmisivuisen särmiön tilavuus saadaan siten, että pohjapinnan ja korkeuden mittaluvut kerrotaan keskenänsä.

Esim. Kolmisivuisen suoran särmiön pohjapinnan asema on 4 cm, korkeus 3 cm ja särmiön korkeus 8 cm $\frac{3 \cdot 4}{2} = 6$ (Pohjapinnan alan mittaluku). $8 \cdot 6 = 48$. Tilavuus on siis 48 cm^3.

(Harjoitusesimerkit 159—165).

13. Puolisuunnikas.


Kuva 28.

Suorakaiteessa, neliössä, vinoneliössä ja vinokaiteessa ovat vastakkaiset sivut yhdensuuntaiset. Näitä pintoja sanotaan yhteisellä nimellä *suunnikkaiksi.*

Suunnikkaita ovat kaikki nelikulmiot, joiden vastakkaiset sivut ovat yhdensuuntaiset.

Puolisuunnikas on sellainen nelikulmio, jonka kaksi vastakkaista sivua ovat yhdensuuntaiset ja toiset kaksi erisuuntaiset. (Kuva 28).

Yhdensuuntaisten sivujen kohtisuoraa väliä sanotaan puolisuunnikkaan korkeudeksi.

Mainitse puolisuunnikkaita! (Ojan poikkileikkaus, tuolin pohja y. m.)

Puolisuunnikkaan pinta-ala saadaan siten, että puolisuunnikas jaetaan kahteen kolmioon, joiden pinta-alat määrätään ja sitten lasketaan yhteen.

Esim. Kummankin kolmion asema on 18 cm, toisen kolmion korkeus on 10 cm ja toisen 12 cm; $\frac{18 \cdot 10}{2} + \frac{18 \cdot 12}{2} = 198$. Pinta-ala on siis 198 cm^2.

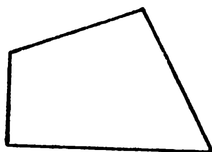
Puolisuunnikkaan pinta-ala saadaan myös siten, että yhdensuuntaisten sivujen mittalukujen summa kerrotaan korkeuden mittaluvulla ja tulo jaetaan 2:lla.

Esim. Yhdensuuntaiset sivut ovat 45 cm ja 31 cm ja korkeus 13 cm. $\frac{13 \cdot (45 + 31)}{2} = 494$. Pinta-ala on siis 494 cm^2.

(Harjoitusesimerkit 166—181).

14. Epäkäs.

Epäkäs on nelikulmio, jonka kaikki sivut ovat erisuuntaiset. (Kuva 29).


Kuva 29.

Mainitse epäkkään muotoisia pintoja! (Pelto, puutarhamaa y. m.)

Epäkkään pinta-ala saadaan siten, että epäkäs jaetaan kahteen kolmioon, joiden pinta-alat erikseen määrätään ja sitten lasketaan yhteen.

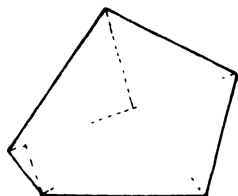
Esim. Kummankin kolmion asema on 26 dm, toisen kolmion korkeus 18 dm ja toisen 14 dm. $\frac{26 \cdot 18}{2} + \frac{26 \cdot 14}{2} = 416$. Pinta-ala on 416 dm^2.

(Harjoitusesimerkit 182—191).

15. Monikulmio.

Monikulmio on tasainen pinta, jossa on enemmän kuin 4 suoraviivaista sivua.

Monikulmion pinta-ala saadaan siten, että monikulmio jaetaan kolmioihin, joiden pinta-alat erikseen määrätään ja sitten lasketaan yhteen.



Kuva 30.

Esim. Monikulmio (kuva 30) on jaettu kolmeen kolmioon. Jos alimmaisen kolmion asema on 31 cm ja korkeus 10 cm, keskimmäisen asema 32 cm, korkeus 8 cm ja ylimmäisen asema 32 cm ja korkeus 12 cm, on pinta-ala $\frac{10 \cdot 31}{2} + \frac{8 \cdot 32}{2} + \frac{12 \cdot 32}{2} = 475$. Siis 475 cm^2.

Tarkasta missä on monikulmioita! (Pellot, metsäpalstat y. m.)

Sellaista monikulmiota, jonka kaikki sivut ovat yhtäpitkät ja kaikki kulmat yhtäsuuret, sanotaan *säännölliseksi.*

Säännöllinen monikulmio voi olla 5-, 6-, 7-, 8- j. n. e. sivuinen. Säännöllisen monikulmion keskessä on piste, jota sanotaan *keskipisteeksi.* Matka keskipisteestä jokaisen kulman kärkeen on yhtä pitkä.

Säännöllisen monikulmion piiri saadaan siten, että yhden sivun pituus kerrotaan monikulmion sivujen lukumäärällä.

Esim. Jos säännöllisen 6-kulmion sivun pituus on 4 cm 5 mm, on sen piiri $6 \cdot 45$ mm = 270 mm.

Säännöllisen monikulmion pinta-ala saadaan siten, että monikulmio jaetaan keskipisteestä kulmiin vedetyillä suorilla viivoilla kolmioihin. Sitten lasketaan yhden kolmion pinta-ala ja se kerrotaan kolmioiden lukumäärällä.

Esim. Säännöllisessä 6-kulmiossa on sivun pituus 2 m 5 dm ja kolmion korkeus 2 m 1 dm. $6 \cdot \left(\frac{25 \cdot 21}{2}\right) = 1575$. Pinta-ala on 1575 dm².

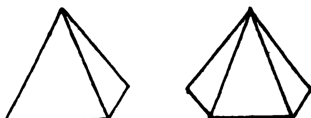
Piirrä ympyrän sisälle säännöllinen 6-kulmio!

Ohje: Merkitse ympyrän kehälle, samalla säteellä, jolla ympyränkin piirsit, 6 yhtäpitkää osaa! Yhdistä leikkauspisteet suorilla viivoilla!

(Harjoitusesimerkit 192—206).

16. Särmäkartio.

Särmäkartio on kappale, jonka pohjapintana on kolmio, nelikulmio tai monikulmio, ja sivupintoina yhteen kärkeen päättyvät kolmiot. (Kuva 31).



Kuva 31.

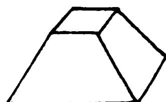
Särmäkartion *korkeus* on kohtisuora viiva kärjestä pohjapinnalle.

Särmäkartiota, jonka pohjana on säännöllinen monikulmio ja jonka korkeusviiva kulkee pohjan keskipisteen kautta, sanotaan *suoraksi* muuten *vinoksi.* Tässä oppikirjassa puhutaan vain suorista särmäkartioista.

Särmäkartion pinta-ala saadaan siten, että kunkin pinnan ala erikseen määrätään ja sitten lasketaan yhteen.

Särmäkartion tilavuus saadaan siten, että pohjapinnan alan ja korkeuden mittaluvut kerrotaan keskenänsä ja tulo jaetaan 3:lla.

Esim. Särmäkartion asemana on neliö, jonka sivun pituus on 5 dm, ja särmäkartion korkeus 5 dm. Pohjan pinta-ala on 25 dm²; $\frac{5 \cdot 25}{3} = 41\ ^2/_3$. Särmäkartion tilavuus on $41\ ^2/_3$ dm².


Kuva 32.

Katkaistun särmäkartion (Kuva 32) tilavuus saadaan siten, että pohjapintain alat lasketaan yhteen, summa jaetaan 2:lla, joten saadaan pohjapintain keskimitta, ja se kerrotaan korkeuden mittaluvulla.

Esim. Pohjapinnat ovat neliöitä, joiden sivut ovat 5 cm ja 3 cm ja katkaistun särmäkartion korkeus 4 cm. $\frac{5 \cdot 5 + 3 \cdot 3}{2} = 17$. (Pohjapintain keskimitta.) Se on kerrottava korkeuden mittaluvulla; $4 \cdot 17 = 68 = 68$ cm³, joka on katkaistun särmäkartion tilavuus.

Näin saatu tulos ei kumminkaan ole aivan tarkka.

(Harjoitusesimerkit 207—224).

17. Ympyrä.

Ympyrän kehä on umpinainen tasossa oleva käyrä viiva, jonka jokainen kohta on yhtä kaukana keskipisteestä.

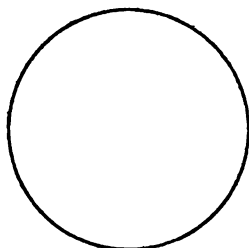
Ympyrän kehän rajoittama tasopinta on ympyrä.

Mainitse ympyrän muotoisia pintoja!

Keskipisteestä kehälle ulottuva suora viiva on *säde.*

Keskipisteen läpi kulkeva suora viiva, joka alkaa kehältä ja päättyy kehälle, on *halkaisija.*

Suora viiva, jonka päätepisteet ovat ympyrän kehällä, on *jänne.*



Kuva 33.

Ympyrän kehän pituus saadaan siten, että halkaisijan pituus kerrotaan luvulla 3,14. *

Esim. Jos halkaisijan pituus on 2 m, on kehän pituus 3,14 · 2 = 6,28 = 6,28 m.

Kehän pituus saadaan myös siten, että säteen pituus kerrotaan kahdella ja tulo luvulla 3,14.

Esim. Jos ympyrän säde on 6 m, on ympyränkehä 2 · 6 · 3,14 = 37,68 = 37,68 m.

Kun kehän pituus tunnetaan saadaan halkaisijan pituus siten, että kehän pituus jaetaan luvulla 3,14.

Esim. Jos kehän pituus on 29 m 8 dm 3 cm, on halkaisijan pituus 2983 : 3,14 = 950 = 950 cm.

Kun kehän pituus tunnetaan, saadaan säteen pituus siten, että ensin lasketaan halkaisijan pituus edellisessä esimerkissä mainitulla tavalla ja halkaisijan pituus jaetaan 2:lla.

* Tätä lukua merkitään myöskin π (lue: pii); sen tarkempi arvo on 3,14159.

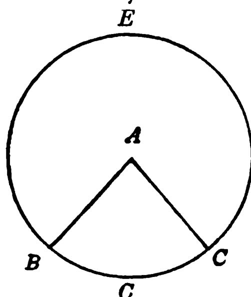
Ympyrän pinta-ala saadaan siten, että säteen pituus kerrotaan itsellänsä ja tulo luvulla 3,14.

Esim. Ympyrän säde on 10 dm. $10 \cdot 10 \cdot 3{,}14 = 314$. Pinta-ala on 314 dm^2.

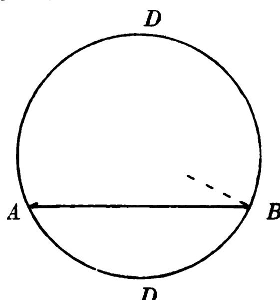
(Harjoitusesimerkit 225—249).

18. Leikkale ja lohko.

Leikkale on sellainen osa ympyrästä, jota rajoittaa kaksi sädettä ja niiden välinen kaari.



Kuva 34.



Kuva 35.

Kuvassa 34 on siis kaksi leikkaletta ABDC ja ABEC. *Leikkaleen pinta-ala saadaan siten, että kaaren ja säteen mittaluvut kerrotaan keskenänsä ja tulo jaetaan 2:lla.*

Esim. Jos kaari on 24 cm ja säde 9 cm, on leikkaleen pinta-ala $\frac{9 \cdot 24}{2} = 108$. Siis 108 cm^2.

Lohko on sellainen osa ympyrästä, jota rajoittaa jänne ja vastaava kaari.

Kuvassa 35 on ympyrästä muodostettu kaksi lohkoa. Toinen on puoliympyrää pienempi (A B C) toinen puoliympyrää suurempi (A D C).

Puoliympyrää pienemmän lohkon pinta-ala saadaan siten, että ensin lasketaan vastaavan leikkaleen pinta-ala ja siitä vähennetään vastaavan kolmion pinta-ala.

Esim. Jos ympyrän (kuva 35) säde on 16 cm ja jänne (A C) 28 cm sekä mittaamalla on saatu kaaren (A B C pituudeksi 35 cm ja keskuskolmion korkeudeksi 8 cm, on leikkaleen pinta-alan mittaluku $\frac{16 \cdot 35}{2} = 280$. Kolmion pinta-alan mittaluku on $\frac{28 \cdot 8}{2} = 112$.

Kun leikkaleen pinta-alasta (280 cm^2) vähennetään kolmion pinta-ala (112 cm^2), niin jäännös 168 cm^2 on lohkon pinta-ala.

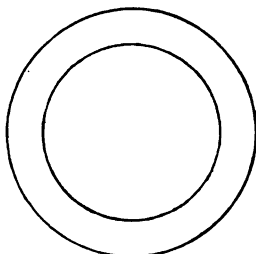
Puoliympyrää suuremman lohkon pinta-ala saadaan siten, että vastaavan leikkaleen ja vastaavan kolmion pinta-alat erikseen määrätään ja sitten lasketaan yhteen.
(Harjoitusesimerkit 250—259).

19. Ympyrärengas.

Ympyrärengas on pinta, jota rajottaa kaksi sisäkkäin olevaa ympyräkehää, joilla kummallakin on sama keskipiste. (Kuva 36).

Mainitse ympyrärenkaita! (pyöreä kilpa-ajorata, pyöreän kukkapenkin ympärillä oleva käytävä y. m.)

Ympyrärenkaan pinta-ala saadaan siten, että suuremman ympyrän pinta-alasta vähennetään pienemmän ympyrän pinta-ala.


Kuva 36.

Esim. Suuremman ympyrän säde on 9 cm. $3{,}14 \cdot 9 \cdot 9 = 254{,}34$.

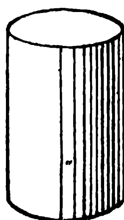
Pienemmän ympyrän säde on 7 cm. $3{,}14 \cdot 7 \cdot 7 = 153{,}86$.

$$254{,}34 - 153{,}86 = 100{,}48.$$

Ympyrärenkaan pinta-ala on siis 100,48 cm^2.
(Harjoitusesimerkit 260—266).

20. Lieriö.

Lieriö on kappale, jonka pohjapintoina on kaksi yhtäsuurta ja yhdensuuntaista ympyrää ja sivupintana käyrä pinta, jonka voi levittää tasoon.


Kuva 37.

Lieriön sivupinta on lieriön *vaippa*. Jos lieriö on suora, niin vaippa on tasolle levitettynä suorakaiteen muotoinen.

Tässä kirjassa puhutaan vain suorasta lieriöstä.

Lieriön vaipan pinta-ala saadaan siten, että pohjapinnan kehän ja lieriön korkeuden mittaluvut kerrotaan keskenänsä.

Esim. On laskettava sellaisen lieriön vaippa, jonka pohjapinnan halkaisija on 7 dm ja korkeus 2 dm.

Kehän pituus on $3{,}14 \cdot 7 = 21{,}98$. Se on kerrottava lieriön korkeuden mittaluvulla. $20 \cdot 21{,}98 = 439{,}6$. Pinta-ala on 439,6 dm^2.

Lieriön tilavuus saadaan siten, että pohjan pinta-alan ja korkeuden mittaluvut kerrotaan keskenänsä.

Esim. Lieriön pohjapinnan säde on 5 cm ja korkeus 12 cm. $3{,}14 \cdot 5 \cdot 5 = 78{,}5$.

Se on kerrottava korkeuden mittaluvulla:

$$12 \cdot 78{,}5 = 942.$$ Siis 942 cm^3.

Sellaisten lähes lieriönmuotoisten kappaleiden kuin hirren, vesisaavin y. m. tilavuus voidaan likipitäin laskea siten, että niiden läpimitta otetaan kappaleen keskikohdalta tai siten, että mitataan kummankin pohjapinnan halkaisija ja otetaan niistä keskimitta. Sitten lasketaan pohjapinnan ala ja se kerrotaan kappaleen pituuden mittaluvulla

Esim. Hirsi on tyvestä 25 cm, latvasta 15 cm ja sen pituus on 5 metriä. $\frac{25 + 15}{2} = 20$ (Halkaisijan keskimitta). 20 : 2 = 10 (Säteen mittaluku).

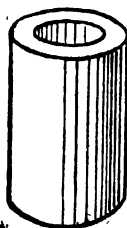
$10 \cdot 10 \cdot 3{,}14 = 314$. Se on kerrottava hirren pituuden mittaluvulla.

$$500 \cdot 314 = 157000.$$

Tilavuus on siis 157 dm^3.

(Harjoitusesimerkit 267—290).

21. Ontto lieriö.


Kuva 38.

Ontto lieriö on kappale, jonka pohjapintoina on kaksi yhtäsuurta, yhdensuuntaista ympyrärengasta ja sivupintoina kaksi lieriöpintaa. (Kuva 38).

Mainitse onttoja lieriöitä! (Vesijohtotorvi, lasiputki y. m.)

Onton lieriön tilavuus saadaan siten, että pohjapinnan alan ja korkeuden mittaluvut kerrotaan keskenänsä.

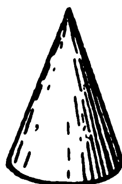
Esim. Onton lieriön läpimitta (kuva 38) on 12 cm, reiän läpimitta 8 cm ja onton lieriön korkeus 45 cm. Säteet ovat siis 6 cm ja 4 cm.

Ensin lasketaan ympyrärenkaan ala:
$6 \cdot 6 \cdot 3{,}14 = 113{,}04$.
$4 \cdot 4 \cdot 3{,}14 = 50{,}24$.
$113{,}04 - 50{,}24 = 62{,}8$.
Pohjan pinta-alan ja korkeuden mittaluvut on kerrottava keskenänsä.

$$45 \cdot 62{,}8 = 2826.$$

Onton lieriön tilavuus on siis 2826 cm^3.
(Harjoitusesimerkit 291—295).

22. Pyöreäkartio.


Kuva 39.

Pyöreäkartio on kappale, jonka pohjapintana on ympyrä ja sivupintana kärkeen päättyvä käyrä pinta, jonka voi levittää tasoon. (Kuva 39).

Pyöreäkartion muotoinen on esim. lappalaiskota.

Pyöreäkartion *korkeus* on kohtisuora viiva kärjestä pohjapinnalle. Pyöreäkartion kärjestä pohjapinnan kehälle vedetyt suorat viivat ovat *sivuviivoja.*

Pyöreäkartion sivupinta on sen *vaippa.* Jos kartio on suora, eli jos kartion korkeus sattuu pohjaympyrän keskipisteeseen, niin on vaippa tasolle levitettynä leikkaleen muotoinen.

Tässä kirjassa puhutaan vain suorasta kartiosta.

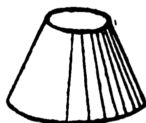
Pyöreäkartion vaipan ala saadaan siten, että pohjapinnan kehän ja pyöreäkartion sivuviivan mittaluvut kerrotaan keskenänsä ja tulo jaetaan 2:lla.

Esim. Pyöreäkartion pohjapinnan kehä on 45 cm ja sivuviiva 15 cm

$$\frac{15 \cdot 45}{2} = 337{,}5 = 337{,}5 \text{ cm}^2.$$

Pyöreäkartion tilavuus saadaan siten, että pohjan pinta-alan ja korkeuden mittaluvut kerrotaan keskenänsä ja tulo jaetaan 3:lla.

Esim. Pohjapinnan säde on 3 cm ja korkeus 12 cm. Pohjapinnan ala on silloin $3 \cdot 3 \cdot 3{,}14 = 28{,}26$. Se on kerrottava korkeuden mittaluvulla ja tulo jaettava 3:lla; $\frac{12 \cdot 28{,}26}{3} = 113{,}04$. Tilavuus on siis 113,04 cm^3.



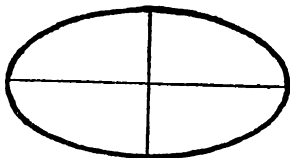
Kuva 40.

Katkaistun pyöreäkartion (kuva 40) tilavuus saadaan likimäärin lasketuksi samoin kuin katkaistun särmäkartion tilavuus. (Ks. sivu 26). (Harjoitusesimerkit 296—308).

23. Soikio.

Soikioviiva on umpinainen käyrä viiva. Sen jokaisen pisteen etäisyyksien summa kahdesta kiinteästä pisteestä, joita nimitetään polttopisteiksi, on aina sama. (Kuva 41).

Soikioiviivan rajoittama ala on *soikio*.



Kuva 41

Soikio voidaan helpoimmin piirtää siten, että kiinnitetään rihma piirustusnastojen avulla paperille. Sitten jännitetään rihma kynän avulla ja kuljetetaan kynää paperilla kunnes soikio muodostuu. Ne pisteet, joihin rihma on kiinnitetty, ovat soikion polttopisteet.

Kun soikion täten piirtää, huomaa helposti, että yhteenlaskettu matka mistä pisteestä tahansa kumpaankin polttopisteeseen aina on sama.

Polttopisteiden läpi kulkeva suora viiva on soikion

isoakseli. Se jakaa soikion kahteen yhtäsuureen osaan. Isoa-akselia vastaan vedetty kohtisuora viiva, joka samoin jakaa soikion kahteen yhtäsuureen osaan, on *pieni akseli.*

Mainitse esineitä, joissa esiintyy soikio! (Tarjotin, pesuamme y. m.)

Soikion pinta-ala saadaan siten, että otetaan puoli ison akselin mittaluvusta ja puoli pienen akselin mittaluvusta, kerrotaan ne keskenänsä ja näin saatu tulo kerrotaan luvulla 3,14.

Esim. Soikion akselit ovat 24 dm ja 14 dm.

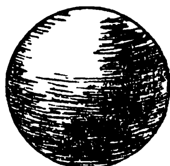
$24 : 2 = 12.$

$14 : 2 = 7.$

$7 \cdot 12 \cdot 3{,}14 = 263{,}76.$ Pinta-ala on $263{,}76\ dm^2$.

(Harjoitusesimerkit 309—316).

24. Pallo.



Kuva 42.

Pallo on kappale, jota rajoittaa käyrä pinta. Matka pallon keskipisteestä pinnalle on kaikkialla yhtä pitkä. (Kuva 42).

Jos pallon jakaa kahteen yhtäsuureen osaan siten, että leikkauspinta on tasainen ja kulkee pallon keskipisteen kautta, sanotaan mainittua leikkauspintaa *isoympyräksi.*

Pallon pinta-ala saadaan siten, että isoympyrän pinta-ala kerrotaan 4:llä

Esim. Iso-ympyrän säde on 5 cm; sen pinta-ala on siis $3{,}14 \cdot 5 \cdot 5 = 78{,}5$; $4 \cdot 78{,}5 = 314 = 314\ cm^2$.

Pallon tilavuus saadaan siten, että isoympyrän pinta-alan ja pallon halkaisijan mittaluvut kerrotaan keskenänsä ja tulosta otetaan $^2/_3$.

Esim. Pallon säde on 5 cm. Isoympyrän pinta-ala on siis (ks. ed. esim.) 78,5 cm^2.

$$\frac{2 \cdot 10 \cdot 78{,}5}{3} = 523\,{}^1/_3 = 523\,{}^1/_3\ cm^3.$$

(Harjoitusesimerkit 317—329).

25. Säännöttömät kappaleet.

Säännöttömien kappaleiden (esim. kiven, raudanpalan y. m.) tilavuus voidaan varmimmin määrätä punnitsemalla, milloin kappaleen ominaispaino tunnetaan. *Jos kappaleen paino (kg:ssa) jaetaan kappaleen ominaispainolla, saadaan kappaleen tilavuus (dm^3:ssä).* Mutta kappaleen tilavuus voidaan myös määrätä seuraavalla tavalla:

Asetetaan kappale esim. nelikulmaiseen astiaan, johon kaadetaan vettä niin paljon, että kappale siihen peittyy. Sitten lasketaan vesimäärän ja sen sisällä olevan kappaleen yhteinen tilavuus. Sen jälkeen otetaan kappale ylös vedestä ja lasketaan pelkän vesimäärän tilavuus, joka vähennetään ensiksi saadusta tilavuudesta. Jäännös osoittaa kappaleen tilavuutta.

Veden asemesta voi myöskin käyttää hiekkaa.

Esim. Kivi asetettiin 4 dm pitkään ja 2 dm leveään laatikkoon ja peitettiin hiekalla, jolloin hiekkamäärän korkeus oli 3 dm. Hiekkamäärän ja kiven yhteinen tilavuus oli siis $4 \cdot 2 \cdot 3\ dm^3 = 24\ dm^3$. Kun kivi otettiin pois hiekasta, aleni hiekkamäärän korkeus 2:een desimetriin. Hiekkamäärän tilavuus oli siis $2 \cdot 4 \cdot 2\ dm^3 = 16\ dm^3$.

$24\ dm^3 - 16\ dm^3 = 8\ dm^3$, joka oli kiven tilavuus.

(Harjoitusesimerkit 330—337).

26. Suoran linjan viitoittaminen.

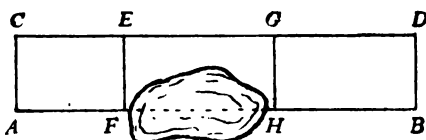
Viitoittamiseen käytetään suoria, parin metrin pituisia seipäitä. Viitoittamisen toimittaa tavallisesti 2 miestä. Kun linja on viitoitettava määrättyyn suuntaan, pystytetään lähtöpisteeseen tavallisesti suurempi tanko. Sitten menee apumies jonkun matkan päähän linjan suunnassa, pitää koholla kahden sormen välissä vapaasti riippuvaa linjaseivästä, ja siirtää tätä puolelta toiselle, lähtöpisteessä olevan henkilön viittausten mukaan, kunnes seiväs tulee oikealle paikallensa, jolloin se lyödään lujasti maahan. Nyt on linjan suunta määrätty. Linjan ajaja siirtyy sitten linjaa pitkin ja asettaa sille seipäitä, tarkastaen, että ne kaikki tulevat suoralle viivalle. Tämän näkee paraiten tähtäämällä vuorotellen pitkin seipäitten kumpiakin sivuja. Siirtämällä päätä hiukan sivullepäin, näkee kaikki linjaseipäät etempänä tasaisesti toisiaan likenevän, jos seipäät on asetettu yhtäkauaksi toisistaan.

Kun linja on viitoitettava korkeamman kukkulan yli, täytyy seipäitä panna linjalle, tiheämmin kuin tavallisesti sekä tehdä ne hienommiksi ja pitemmiksi. Niiden välimatkaa on tasaisesti lyhennettävä ja vältettävä kovin eripaksuisten seipäitten lähekkäin asettamista.

Tärkeätä on tähdätä sekä seipäitten tyvi- että niiden latvapuolta, jotta linja pysyisi suorassa. Linjan suorana pysyminen riippuu muuten hyvin paljon siitä, ovatko seipäät suoria ja tarkasti pystysuorassa.

Usein sattuu linjalle sellaisia esteitä, rakennuksia, suuria kiviä y. m., joiden ylitse ei voi nähdä. Tällöin voidaan menetellä seuraavasti: Pidennettävä linjan A F (kuva 43) pisteistä A ja F asetetaan yhtä pitkät kohti-

suorat viivat A C ja F E; pisteiden C ja E kautta jatketaan apulinja pisteisiin G ja D. Viimemainituista pisteistä asetetaan nyt apulinjaa vastaan kohtisuorat G H ja D B, joiden pituus otetaan tarkalleen yhtäsuureksi kuin toisella puolella estettä olevain kohtisuorain A C ja F E. Täten saadut pisteet H ja B ovat linjan A F pitennyksellä ja linjanajoa voi taas jatkaa niiden kautta.



Kuva 43.

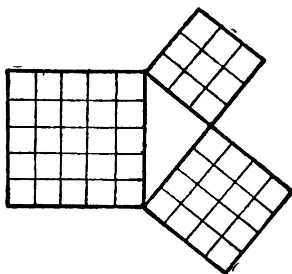
Linjan mittaus toimitetaan joko 2—5 m pituisella mittatangolla, mittavitjoilla tai nauhalla.

27. Pytagoraan väittämä.

Suorakulmaisessa kolmiossa nimitetään pisintä sivua *hypotenuusaksi* ja molempia lyhempiä sivuja *kateteiksi*.

Hypotenuusalle piirretyn neliön pinta-ala on yhtäsuuri kuin kateteille piirrettyjen neliöiden pinta-alat yhteensä.

Esim. Hypotenuusa on 5 dm. Sille piirretty neliö on $5 \cdot 5$ dm² $= 25$ dm². Katetit ovat 4 dm ja 3 dm; niiden neliöt ovat $4 \cdot 4$ dm² $= 16$ dm² ja $3 \cdot 3$ dm² $= 9$ dm².

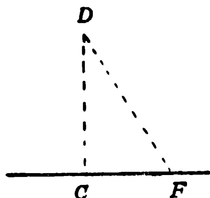

Kuva 44.

$$9 \text{ dm}^2 + 16 \text{ dm}^2 = 25 \text{ dm}^2.$$

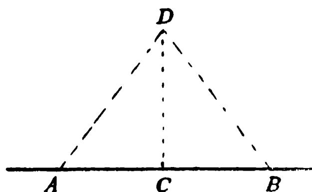
28. Suoran kulman määrääminen luonnossa.

Peltojen, tonttimaiden y. m. pinta-aloja määrättäessä on usein tarpeellista vetää kohtisuora viiva toiselle suoralle viivalle, siis muodostaa suora kulma. Sen voi yksinkertaisesti tehdä sillä tavalla kuin kuva 45 osoittaa.

Määrätystä pisteestä C mitataan väli C F 3 m pitkäksi, pisteestä F mitataan 5 m pituinen väli F D ja piirretään kaari. Pisteestä C mitataan 4 metrin pituinen väli ja piirretään kaari, joka leikkaa edellistä pisteessä D. Pisteestä D vedetään suorat viivat tai jännitetään nuora pisteisiin C ja F.



Kuva 45.



Kuva 46.

Sivu E D on hypotenuusa ja sivut C F ja C D katetteja. Näin muodostunut kolmio on siis suorakulmainen ja sivu C D on kohtisuora annettua sivua vastaan.

Toisellakin tavalla voi suoran kulman helposti muodostaa.

Mitataan pisteestä C (kuva 46) kaksi yhtäpitkää esim. 4 metrin pituista väliä A C ja C B. Sitten otetaan tarpeeksi pitkä nuora ja kiinnitetään sen päät pisteisiin A ja B. Kun nuora jännitetään, pitäen kiinni sen keskikohdalta muodostuu tasakylkinen kolmio, jonka asemana on viiva A B sekä sivuina kumpikin nuoran osa. Kiinnipitokohdasta, pisteestä D, vedetään suora viiva pisteeseen

C. Se on kolmion korkeusviiva ja sen kummallekin puolelle muodostuneet kulmat ovat suoria. Se on siis kohtisuora sivua A B vastaan.

Jos on jostakin ulkopuolisesta pisteestä vedettävä kohtisuora viiva tunnettua sivua vastaan (esim. kolmion muotoisen maapalstan alaa laskettaessa kolmion korkeus etsittävä) voi sen jotenkin tarkasti tehdä seuraavalla tavalla:

Valmista itsellesi puinen kiekko tai laudanpala, jonka yläpuolelle on piirretty tai leikattu kaksi toisillensa kohtisuoraa halkaisijaa. Kiekon alapuolella on reikä, josta kiekko asetetaan noin silmän tasalla olevan maahan pistetyn kepin nenään. Kun asetat toisen halkaisijan yhdensuuntaiseksi kolmion asemaviivan kanssa ja tähtäät toista aseman vastaiseen kärkeen päin, voit täten, siirtämällä kojettasi pitkin asemaviivaa, määrätä sen pisteen asemaviivalla, josta voidaan vetää kohtisuora viiva kolmion kärkipisteeseen.

29. Verrantoa.

Verranto on neljän luvun muodostama ryhmä, jossa kahden ensimmäisen luvun suhde toisiinsa on yhtäsuuri kuin kahden jälkimmäisen.

Esim. $8 : 4 = 6 : 3.$

Kun 8 jaetaan 4:llä antaa se osamääräksi 2, samoinkuin 6 jaettuna 3:lla.

Verrannossa on äärimmäisten jäsenten tulo sama kuin keskimmäistenkin jäsenten.

$$8 \cdot 3 = 24; \; 4 \cdot 6 = 24.$$

Jos joku verrannon neljästä luvusta on tuntematon, merkitään se x:llä ja x:n arvo saadaan seuraavalla tavalla:

Jos tuntematon jäsen on toisena äärimmäisenä jäsenenä, jaetaan keskimmäisten jäsenten tulo tunnetulla äärimmäisellä jäsenellä. Jos taas tuntematon jäsen on toisena keskimmäisenä jäsenenä, jaetaan äärimmäisten jäsenten tulo tunnetulla keskimmäisellä jäsenellä.

Esim. 1) $x : 8 = 12 : 16$

$8 \cdot 12 = 96;\ 96 : 16 = 6$

x:n arvo on siis 6.

Esim. 2) $18 : 35 = X : 14$

$18 \cdot 14 = 252;\ 252 : 35 = 7{,}2$

x: arvo on 7,2.

(Harjoitusesimerkit 338—345).

30. Korkeusmittauksia.

Jos on mitattava joku korkea esine esim. kasvava puu, rakennus y. m., voi sen tehdä seuraavalla tavalla: Pystytä maahan seiväs sopivan välimatkan päähän mitattavasta esineestä ja tarkasti pystysuoraan. Etsi sitten maanpinnalla kohta, josta yht'aikaa voit nähdä seipään yläkärjen sekä mitattavan esineen ylimmän kohdan.

Esineen korkeus suhtautuu tähystyspisteen ja esineen väliseen matkaan samalla tavalla kuin seipään korkeus suhtautuu tähystyspisteen ja seipään väliseen matkaan.

Mittaa siis väli tähystyspisteestä mittaseipääseen, joka on esim. 2,7 m, seipään pituus, joka on esim. 1,5 m sekä väli tähystyspisteestä puuhun, joka on esim. 9 m. Muodosta verranto, jossa puun pituus on merkitty x:llä.

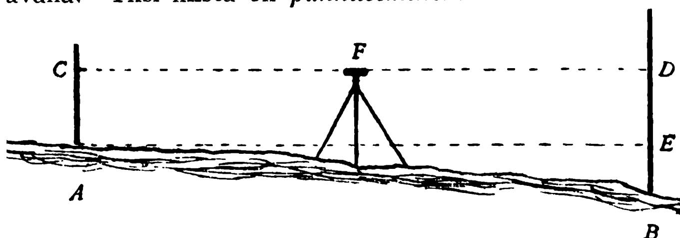
Saadaan siis, muuttamalla metrit desimetreiksi, veranto 27 : 15 = 90 : x.

$$15 \cdot 90 = 1350;\ 1350 : 27 = 50.$$

Puun korkeus on 50 dm = 5 m.
(Harjoitusesimerkit 346—350).

31. Punnitseminen.

Vuorien ja mäkien korkeutta, kaltevan maanpinnan .orkeuseroja y. m. voidaan määrätä useammallakin eri avalla. Yksi niistä on *punnitseminen*.



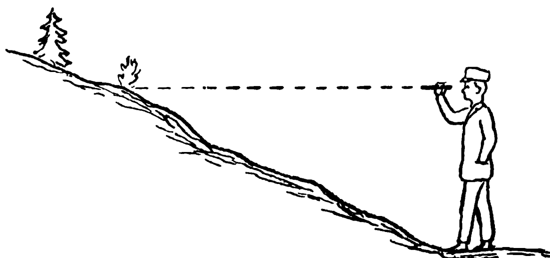
Kuva 47.

Punnitseminen toimitetaan *punnituskoneella*. Sitä-)aitsi tarvitaan kaksi metrimitalla varustettua mittaankoa. (Kuva 47).

Kun on mitattava pisteiden A ja B välinen korkeusro, pystytetään mittatanko kumpaankin pisteeseen. Punııtuskoneen avulla määrätään mittatangoilla pisteet C ja D otka ovat punnituskoneen tähtäyslinjan läpi kulkevan 'aakasuoran viivan päätepisteet. Maanpinnan korkeusero nittatankojen välisellä matkalla on yhtäsuuri kuin väli 3 D on suurempi A C:tä.

Esim. Jos piste C on 120 cm ja piste D 185 cm korkealla maanpinnasta, on maanpinnan korkeusero pisteiden A ja B välillä 65 cm.

Yksinkertaisen punnituskojeen voit itsekin valmistaa. Taivuta lasiputki tämän muotoiseksi niin että se muodostaa yhtyvät astiat ja aseta se valmistamallesi kolmijalalle, jonka yläosassa on sitä varten tehty uurre! Täytä putki vedellä niin että vesi sen kummassakin päässä jonkun verran nousee!



Kuva 48.

Kolmijalan puutteessa voi pitää putkea kädessään ja sittenkin saada lähes tarkat tulokset. Jos on määrättävä esim. lähellä järveä olevan mäen korkeus järven pinnasta lukien, asettuu punnitsija veden rajaan seisomaan ja määrää tähtäämällä mäenrinteessä jonkun pisteen, joka on suorassa linjassa putken vesipintain kanssa. Maanpinnan korkeusero määrätyn pisteen ja järven pinnan välillä on yhtäsuuri kuin väli putken vesipinnasta järven pintaan. Sitten asettuu punnitsija äsken määrättyyn pisteeseen ja sama menettely uudistetaan kuin edelliselläkin kerralla ja jatketaan sitä siksi, kunnes koko mäen korkeus on määrätty.

Taivutetun lasiputken puutteessa voi punnitessa käyttää suoraakin putkea, joka on täytetty vedellä, kumpikin pää suljettu korkilla ja sisälle jätetty ilmakupla, joten putkesta siis on muodostettu tavallinen vesivaaka. Senkin avulla voi samoin kuin edellä määrätä mäenrinteessä pisteen, joka on suorassa linjassa vesivaa'an kanssa.

Jotta vesivaaka todella olisi vaakasuorassa, on parempi, että toinen henkilö sitä sivulta tarkkaa.

Vuorien korkeutta voi mitata ilmapuntarin avulla. Elohopea laskee jokaisella 10 metrin nousulla 1 mm. Jos siis elohopea on laskeutunut vuorelle noustaessa esim. 12 mm, on noustu 120 metrin korkeudelle.

Harjoitusesimerkkejä.

Suorakaide.

a) piiri:

1. Suorakaiteen muotoinen metsäpalsta on 387 m pitkä ja 349 m leveä. Kuinka pitkä on sen piiri?

2. Suorakaiteen muotoisen niityn pituus on 5 hm 4 dkm, leveys 235 $^1/_2$ m. Kuinka pitkä on sen piiri?

3. Kuinka paljon maksavat kuusentaimet suorakaiteen muotoisen 94,4 m pitkän ja 76 m leveän koulunpihan ympärille, kun ainoastaan toinen pitempi ja toinen lyhempi sivu varustetaan kuusiaidalla, taimet asetetaan $^3/_{10}$ metrin päähän toisistaan ja niiden hinta on 3 mk. 50 p. 100 kpl?

4. Suorakaiteen muotoisen puiston sivut olivat 146 m ja 94 m. Se ympäröitiin orapihlaja-aidalla. Kuinka paljon siihen tarvittavat taimet maksoivat, kun ne asetettiin 4 dm päähän toisistansa ja taimien hinta oli 9 mk. 100 kpl.?

5. Maunulassa oli suorakaiteen muotoinen hakamaa. Sen pituus oli 288 m ja leveys 162 m. Kuinka monta aidasta tarvittiin sen aitaamiseen, kun aidaksia asetettiin 3 päällekkäin ja niiden pituus oli keskimäärin 4,5 m?

6. Kuinka monta seivästä tarvittiin edellisessä esimerkissä mainittuun aitaan, kun seiväsparit asetettiin 2,25 metrin päähän toisistansa?

7. Kuinka paljon edellämainitun aidan työpalkka uli maksamaan kun metriltä maksettiin 9 penniä?

8. Suorakaiteen muotoisen puutarhamaan sivut oli- rat 168,25 m ja 89 m. Kuinka paljon sen aitaaminen naksoi, kun se ympäröitiin rautalanka-aidalla, jonka kus- annukset nousivat 28 p. metriltä ja toiselle pituus- ja eveyssivulle sitäpaitsi istutettiin kuusiaita. Kuusentaimet setettiin 3,5 dm päähän toisistaan ja taimet maksoivat ; mk. 100 kpl.?

9. Kuinka paljon tuli maksamaan Saarelan seura- unnan hautausmaan aitaaminen, kun hautausmaa oli uorakaiteen muotoinen 104 m pitkä ja 87,5 m leveä, oinen pitemmistä sivuista varustettiin kiviaidalla, joka mak- oi 7 mk. metri ja muihin sivuihin teetettiin puinen aita, onka valmistaminen tuli maksamaan 1 mk. 50 p.metri?

10. Kuinka paljon maksavat aitarimat suorakaiteen nuotoisen koulunpihan aitaan, jonka pituus on 94,5 m a leveys 72 m, kun metrille menee 8 rimaa ja rimojen inta on 18 mk. 1 000 kpl.?

b) pinta-ala:

11. Suorakaide on 35 dm pitkä ja 1 m 2 dm 5 cm eveä. Kuinka suuri on sen pinta-ala?

12. Kuinka suuri on 13 m 2 dm pitkän ja 1 dkm eveän suorakaiteen pinta-ala?

13. Kuinka paljon lantavettä Riihelä käyttää suora- aiteen muotoisen kylvoheinäpellon pintalannoitukseen, un pelto on 256 m pitkä ja 199 m leveä ja hehtaarille äytetään 200 hl?

14. Salolalla on heinäpelto, jossa on 80 cm levyistä ojaa yhteensä 289 metriä. Kuinka paljon lisää viljelys- naata saataisiin, jos ojat muodostettaisiin sala-ojiksi?

15. Heinäpelto on suorakaiteen muotoinen. Sen pituus on 214 m ja leveys 140 m. Siinä on 15 ojaa, jotka ulottuvat pellon leveyden suuntaan. Kuinka suuri on viljeltävän alan pinta, kun kukin oja pientareineen on 1,1 m leveä?

16. Kuinka paljon maksaa puna-apilan siemen Peurakosken kahteen heinäpeltoon, joista toisessa on 8 sarkaa 62 m pitkiä ja 12 m leveitä ja toisessa 10 sarkaa 86 m pitkiä ja 12 m leveitä, kun hehtaarille menee 25 kg siementä à 3 mk.?

17. Havola kylvää timoteitä heinäpeltoon, jossa on 14 sarkaa, kukin 125 m pituinen ja 12 m levyinen. Kuinka paljon siemen tulee maksamaan, kun hehtaarille tarvitaan 20 kg à 1 mk. 20 p. ja kun hän suojaviljaksi kylvää hehtaaria kohti 2,5 hl kauraa à 6 mk.?

18. Kuinka paljon maksaa siemen suorakaiteen muotoiseen heinämaahan, jonka pituus on 278 m ja leveys 203 m, kun käytetään seuraavaa siemensekoitusta hehtaaria kohti:

25 kg timoteitä à 1 mk. 20 p.
5 kg alsikeapilaa à 2 mk. 80 p.
3 kg puna-apilaa à 3 mk.?

19. Tuomikoskella on multava hiekkaperäinen heinäpelto, jossa on 16 sarkaa, kukin 13,5 metrin levyinen ja 74 metrin pituinen. Kuinka paljon maksaa siemen mainittuun peltoon, kun hän käyttää seuraavaa siemensekoitusta hehtaaria kohti:

Puna-apilaa 11 kg à 3 mk.
Timoteita 7 kg à 1 mk. 20 p.
Peltokattaraa 10 kg à 1 mk. 75 p.?

20. Toiseen heinäpeltoon, joka on multavaa savi-

maata käyttää Tuomikoski seuraavaa siemensekoitusta hehtaarille:

Puna-apilaa 15 kg à 3 mk.

Alsikeapilaa 3 kg à 2 mk. 80 p.

Timoteita 9 kg à 1 mk. 20 p.

Kuinka paljon tulee siemen maksamaan yllämainittuun peltoon, kun siinä on 10 sarkaa, kukin 137 metrin pituinen ja 12 metrin levyinen?

21. Heikuralla oli suorakaiteen muotoinen ruispelto, jossa oli 26 sarkaa, kukin 11 m levyinen ja 188 m pituinen. Se kynnettiin syksyllä heinänkylvöä varten. Kuinka kauan aikaa oli kyntämiseen varattava, kun kyntö toimitettiin yhdellä hevosella ja tottunut kyntömies kyntää yhdessä päivässä keskimäärin 40 aaria?

22. Sauriolla oli kolme suorakaiteen muotoista heinäniittyä:

Ensimmäinen 203 m pitkä, 80 m leveä.

Toinen 134 m pitkä, 109 m leveä.

Kolmas 289 m pitkä ja 116 m leveä.

Kuinka kauan kesti niiden niittäminen yhden hevosen vedettävällä niittokoneella, kun kymmentuntisena työpäivänä tavallisesti ehditään niittää 2,5 ha? (Hevosta on joka kolmas tunti vaihdettava.)

23. Hovilassa oli kaksi suorakaiteen muotoista heinäniittyä. Toinen oli $^1/_4$ km pitkä ja 211 m leveä, toinen 319 m pitkä ja 208 m leveä. Kuinka kauan kesti näiden niittäminen, kun työ toimitettiin yht'aikaa kahdella kahden hevosen vetämällä niittokoneella ja kumpikin niittää 10 tuntisena työpäivänä 3,5 ha?

24. Pikkuviljelijä Toimela rakennutti itsellensä asuinrakennuksen, jossa oli seuraavat huoneet:

Tupa 7 × 5 $^1/_2$ m.

Makuuhuone 5 × 3 m.
Vierashuone 5 × 4 m.
Keittiö $3\,^1/_2$ × 5 m, sekä
Eteinen $2\,^1/_2$ × 3 m.

Kuinka monta kpl. 5,5 m pituista ja 20 cm levyistä lautaa meni koko rakennuksen lattioihin?

25. Laske edellisen esimerkin perusteella kuinka monta kpl. 6 m pituista ja 9 cm levyistä lautaa tarvittiin rakennuksen välikattoihin!

26. Navetta on 9,5 m pitkä ja 6 m leveä. Talli on 5,5 m pitkä ja 4 m leveä. Kumpaankin laitetaan sementtilattiat. Kuinka paljon niistä menee työpalkkaa kun neliömetriltä maksetaan 35 p.?

27 Pöyhösellä on kaksi 62 m pituista ja 12,5 m levyistä hernesarkaa. Kuinka paljon maksaa siemen niihin, kun hehtaarille menee 3,5 hl ja hernehehdon hinta on 22 mk.?

28. Kuinka suuri on hernesato edellisessä esimerkissä mainitusta maasta, kun sato hehtaarilta tavallisesti on 20 hl?

29. Kuinka paljon herneitä saadaan hernemaasta, jossa on 6 sarkaa, kukin 78,5 m pitkä ja 11,5 m leveä, kun hehtaarilta saadaan 20 hl?

30. Kuinka paljon varsia saadaan edellisessä esim. mainitusta maasta, kun sato hehtaarilta tavallisesti on 2 000 kg?

31. Kuinka suuri on varsisato hernemaasta, jossa on 8 sarkaa, jokainen 56,4 m pitkä ja 11,5 m leveä, sadon ollessa 2 000 kg hehtaarilta?

c) pituus eli asema:

32. Suorakaiteen pinta-ala on 8 dm^2 85 cm^2 ja leveys 25 cm. Kuinka suuri on sen pituus?

33. Kuinka paljo maksaa ojan kaivauttaminen sellaisen puutarhamaan ympärille, jonka pinta-ala on 17 a 94,1 m^2 ja leveys 40,5 m, jos siitä maksetaan 9 penniä metriltä?

34. Kuinka pitkä on suorakaiteen muotoinen urheilukenttä, kun sen pinta-ala on $9\,^1/_2$ a ja leveys 25 m?

35. Suorakaiteen muotoisen pöydänlevyn pinta-ala on 57 dm^2 12 cm^2 ja leveys 56 cm. Kuinka pitkä se on?

36. Suorakaiteen muotoisen tonttimaan pinta-ala on 51 a 90,64 m^2 ja leveys 71,3 m. Kuinka pitkä se on?

d) leveys eli korkeus.

37. Koulun suorakaiteen muotoisen tonttimaan pinta-ala on 86 a 55,7 m^2 ja pituus 101 m. Kuinka suuri on leveys?

38. Suorakaiteen muotoisen puutarhamaan pinta-ala on 2 a 13,9 m^2. Kuinka suuri on sen leveys, kun pituus on 15,5 m?

39. Suorakaiteen muotoinen niittypalsta, jonka pinta-ala on 65 a 11,6 m^2 ja pituus 89,2 m, on aidattava. Kuinka pitkä aita sen ympärille tarvitaan?

40. Suorakaiteen muotoisen metsäpalstan pinta-ala on 4 ha 1 a 20 m^2 ja pituus 340 m. Kuinka suuri on eveys?

41. Työnjohtaja Tyynelällä on kaupungintalo ja uorakaiteen muotoinen tontti, jonka pinta-ala on 62 a, 25 m^2. Sen pituus on 83 m. Kuinka paljo maksaa sanoun tonttimaan aitaus, kun siinä on aidattava vain yksi pitempi ja yksi lyhempi sivu ja metri aitaa arvioidaan maksavan 3 mk 80 p.?

42. Navetan lattian pinta-ala on 103,5 m^2 ja pituus 3,8 m. Kuinka leveä on lattia?

Neliö.

a) piiri.

43. Kuinka pitkä on neliön piiri, kun yhden sivun pituus on 1 m 4 dm 3 cm?

44. Kuinka pitkä on neliön piiri, kun sivun pituus on 5 $^3/_4$ dm?

45. Neliönmuotoisen puutarhamaan sivun pituus on 61 m. Kuinka paljon maksaa salaojan kaivattaminen sen ympärille, kun kaivamisesta maksetaan työpalkkaa 12,5 penniä metriltä?

46. Kuinka paljon maksaa sellaisen ulkohuonerakennuksen hakkaus, jonka sivut ovat 7,4 m pitkät, kun hirsikerrosten lukumäärä on 14, hirsien hinta 45 p. metri, ovi ja ikkunat säästävät hirttä 15 metriä ja työpalkkaa maksetaan 140 mk.?

47. Kuinka paljon maksaa kaupungintalon neliönmuotoisen tontin aitaaminen, kun tonttimaan kunkin sivun pituus on 79,6 m, kaksi sivua aidataan umpinaisella pystyaidalla, jonka kustannusarvio on 2. mk 80 p. metri ja maalaus erikseen 1 mk. 20 p. metri ja kaksi sivua ympäröidään huonommalla aidalla, jonka kustannukset arvioidaan 1 mk. 70 p:ksi metriltä?

b) pinta-ala.

48. Kuinka suuri on neliön pinta-ala, kun yhden sivun pituus on 5 m 6 dm?

49. Kuinka suuri on neliön pinta-ala, kun sivun pituus on 2 dm 3 mm?

50. Kuinka monta ha on neliönmuotoisen hakamaan pinta-ala, kun sen sivun pituus on 428 m?

51. Pullisella on 2 hyvää saviperäistä heinäpeltoa. Toinen on neliönmuotoinen, sivun pituus 168,5 m, toinen

suorakaiteen muotoinen, sivut 237 m ja 166 m 7 dm. Kuinka suuri on niiden yhteinen pinta-ala?

52. On ojitettava neliönmuotoinen pelto, jonka sivun pituus on 191 m. Kuinka paljon sen ojittaminen tulee maksamaan, kun sanotusta työstä hehtaarilta maksetaan 187 mk.?

53. Kuinka monta kuormaa savea tarvitaan neliönmuotoisen suopalstan saveamiseen, kun sen sivun pituus on 213,3 m ja hehtaarin alalle annetaan savea 600 kuormaa?

54. Kuinka suurta satoa voi toivoa neliönmuotoisesta hernepellosta, jonka sivun pituus on 82 m 4 dm, kun hehtaarilta tavallisesti saadaan 18 hl?

55. Torpalla on neliönmuotoinen mutasuo, jonka sivun pituus on 174 m. Se raivataan uudisviljelykselle. Kuinka paljon sen viljelysmaaksi valmistaminen maksaa, kun hehtaaria kohti kaivetaan 1 000 metriä ojaa à 11 p. a hehtaarille vedetään 600 kuormaa savea à 27 p.?

56. Kuinka monta hl kalkkia Torppa ostaa neliönmuotoiseen viljelysmaahan, jonka sivun pituus on 223 m, kun hehtaarille tavallisesti annetaan 20 hl?

57. Hannulan koulussa on neliönmuotoinen oppilaspuutarha, jonka sivun pituus on 24,5 m. Kun se on kovaa savikkoa, vedetään siihen hiekkaa. Kuinka monta kuormaa hiekkaa tarvitaan, kun hehtaarille on tapana antaa 600 kuormaa? (Vast. ilman desim.).

c) sivu.

58. Kuinka pitkä on neliön sivu, kun sen pinta-ala on 2116 m²?

59. Kuinka pitkä on neliön sivu, kun pinta-ala on 1 ha 20 a 25 m²?

60. Neliönmuotoisen metsäpalstan pinta-ala on 3 ha 34 a 89 m^2. Kuinka pitkä on sen yksi sivu?

61. Neliönmuotoisen niityn pinta-ala on 4 ha. Kuinka pitkä on sen yksi sivu?

62. Neliönmuotoisen kaurapellon pinta-ala on 9 ha 30 a 25 m^2. Kuinka monta metriä aitaa tarvitaan sen ympärille?

63. Neliönmuotoisen puutarhamaan pinta-ala on 3 a 24 m^2. Kuinka pitkä on yksi sivu.

64. Neliönmuotoisen heinäniityn pinta-ala on 1 ha 51 a 29 m^2. Kuinka monta metriä aitaa sen ympärille tarvitaan?

65. Neliönmuotoisen metsäpalstan ala on 14 ha 6 a 25 m^2. Kuinka pitkä on yksi sen sivuista?

66. Kuinka monta metriä salaojaa tarvitaan neliönmuotoisen puutarhamaan ympärille, kun sen pinta-ala on 11 a 56 m^2?

67. Kuinka pitkä on neliön sivu, kun pinta-ala on 15 ha 92 a 1 m^2?

Suorakulmainen särmiö.

68. Suorakulmaisen särmiön muotoinen laudanpala on 140 cm pitkä 15 cm leveä ja 4 cm paksu. Kuinka suuri on sen tilavuus?

69. Kuinka suuri on 5,5 m pitkän, 17,5 cm leveän ja 7,5 cm paksun lankun tilavuus?

70. Anttilan isäntä veti vuosittain jääkellariinsa jäätä noin 20 kuutiometriä. Kuinka monta 1 m pituista, 8,5 dm levyistä ja 50 cm paksuista jääkappaletta hänen oli kellariinsa vedettävä? (Vast. ilman desim.)

71. Kuinka suuri on sellaisen heinämakasiinin tilavuus, jonka pituus on 10,5 m, leveys 6,5 m, ja korkeus 4,2 m?

72. Kuinka monta kg perunoita on laarissa, jonka pituus on 1,8 m, leveys 80 cm ja korkeus 75 cm, kun 1 hl perunoita painaa 72 kg? (1 m^3 = 10 hl). (Vast. ilman desim.).

73. Kuinka pitkäksi aikaa riittää talon kuudelle lehmälle nauriita laarista, joka on 2,1 m pitkä, 1,3 m leveä ja 90 cm korkea, kun 1 hl nauriita painaa 56 kg ja kullekin lehmälle annetaan päivittäin 12 kg? (Vast. ilman desim.)

74. Heimolassa on keväällä 2 ladollista heiniä. Toinen lato on 6 m pitkä, 4,8 m leveä ja siinä on heiniä 3,2 m korkuiselta. Toinen on 4,6 m pitkä, 4,6 m leveä ja siinä on heiniä 2,8 m korkuiselta. Kuinka paljon niissä on yhteensä heiniä, kun kuutiometrissä arvioidaan olevan 65 kg?

75. Laske kuinka kauan edellisessä esimerkissä mainittu heinämäärä riittää 10:lle lehmälle, kun jokaiselle annetaan päivittäin 6 kg? (Vast. ilman desim.)

76. Kuinka monta kg turnipsia mahtuu kellariin, joka on 4,2 m pitkä, 3,1 m leveä ja turnipsia on 1,5 metrin korkuiselta? (1 hl turnipsia painaa 55 kg).

77. Kuinka monta kg rukiinolkia on ladossa, joka on 9 m pitkä, 7,5 m leveä ja olkia on 3,5 metrin korkuiselta, kun yhteen kuutiometriin lasketaan menevän 50 kg?

78. Kuinka paljon painaa sellainen ladollinen rukiinolkia, jonka pituus on 12 m, leveys 8,2 m ja olkia on 3,4 metrin korkuiselta? (Ks. ed.).

79. Kuinka paljo painaa 23 koneella puristettua heinäpaalua, kun jokainen on 1 m pitkä, 50 cm leveä

ja 50 cm korkea, ja kuutiometriin lasketaan menevän 250 kg?

80. Kuinka monta häkillistä heiniä sopii latoon, joka on 8,8 m pitkä, 5,6 m leveä ja 3,9 m korkea, kun heinähäkin pituus on 2,2 m, leveys 1,4 m ja korkeus 1,3 m ja heinät kummassakin tapauksessa on poljettu yhtä lujasti?

81. Mäkelän väki oli kerännyt kuusenkäpyjä niin paljon, että niistä tuli 14 kärrinlaatikollista, jonka pituus oli 1,6 m, leveys 70 cm ja korkeus 35 cm. Kuinka monta kg siemeniä niistä saatiin, kun hehtolitrasta käpyjä saadaan keskimäärin 1,2 kg siementä?

82. Leikkolassa oli kuusenkäpyjä 4,2 m pitkän ja 3,6 m leveän saunan lattialla, 1,4 metrin korkuiselta. Kuinka suureksi voitiin laskea niistä saatavien siementen raha-arvo, kun hehtolitrasta käpyjä saadaan 1,2 kg siemeniä ja 1 kg kuusensiemeniä maksaa 2 mk. 50 p.?

83. Honkalassa karistettiin männynsiemeniä riihessä. Sitä varten oli orsille asetettu 6,1 m pitkä ja 2,8 m leveä lautapohja. Kuinka paljon siemeniä saatiin, kun mainitulle pohjalle levitettiin käpyjä 12 cm vahvuiselta, karistaminen toimitettiin 7 eri kertaa ja hehtolitrasta männynkäpyjä saadaan 0,7 kg siemeniä?

84. Kuinka paljon maksavat edellisessä esimerkissä mainitut siemenet, kun 1 kg männynsiemeniä maksaa 6mk.?

85. Maijalan lapset keräsivät männynkäpyjä, koska isä tahtoi kylvää männynsiementä kotipalstan vierellä olevaan mäkeen. He keräsivät 18 sellaista kopallista, jonka pituus oli 6 dm, leveys 4 dm ja korkeus 3 dm. Kuinka monta siementä suunnilleen saatiin tästä käpymäärästä, kun hehtolitrasta saadaan 0,7 kg ja 1 kg puh-

distettua männynsiementä sisältää noin 15 000 siemenjyvää?

86. Kuinka paljon painaa 5 kpl. $^1/_2$ metrin pituista, 35 cm levyistä ja 5 cm paksuista korkkilevyä? (Korkin ominaispaino on 0,2.)

87. Kuinka paljon painaa 2 suorakulmaisen särmiön muotoista kivistä portinpylvästä, joiden pohjapinnat ovat neliönmuotoiset sivun pituus 3,5 dm ja pylvään korkeus 2 m 6 cm? (Kiven ominaispaino on 2,6.)

88. Vuotuinen sateenmäärä maassamme on noin 500 mm. Toisin sanoen: jos kaikki satanut vesi jäisi maan pinnalle sensijaan, että se juoksee pois, haihtuu ilmaan ja imeytyy maahan, peittäisi vuoden kuluttua maanpinnan 500 mm paksuinen vesikerros. Laske:

a) kuinka monta litraa vettä sataa 1 neliömetrin suuruiselle alalle vuoden kuluessa?

b) aarin suuruiselle alalle?

c) hehtaarin suuruiselle alalle?

89. Eräänä vuorokautena lokakuussa v. 1907 oli sateenmäärä Punkaharjulla 25 mm. Kuinka paljon vettä silloin satoi 1 aarin alalle!

90. Laske ed. esim. perusteella kuinka paljon vettä satoi 1 hehtaarin suuruiselle alalle?

91. Erään pikkutilan pinta-ala on 74 hehtaaria. Kuinka monta litraa vettä sataa mainitun tilan maille sellaisena vuorokautena, jolloin sateenmäärä on 12 mm?

92. Kuinka monta hl vettä koko vuoden kuluessa sataa ed. esim. mainitun talon maille, kun sateenmäärän runsaus on 500 mm vuodessa?

Sateenmäärän voi myöskin laskea seuraavalla tavalla: Kun sateenmäärä on 1 mm, on sateenmäärän suuruus silloin jokaista neliömetriä kohti 1 litra. Sateen-

määrän ollessa 2, 3, 4 j. n. e. mm, on jokaiselle neliömetrin suuruiselle alalle satanut 2, 3, 4 j. n. e. litraa. Sateenmäärän ollessa 1 mm, on aarin suuruiselle alalle satanut 100 l. hehtaarin alalle 10 000 l. j. n. e.

93. Syyskuun 4 p. v. 1907 oli Tampereella ankara sade ja sateenmäärä oli sanotun vuorokauden kuluessa 25 mm. Laske edellisen perusteella, kuinka paljon silloin satoi 1 $^1/_4$ hehtaarin suuruiselle koulunpihalle!

94. Huittisissa oli heinäkuun 8 p. v. 1907 sateenmäärä 27 mm. Kuinka paljon silloin satoi 35 aarin suuruiselle puutarhamaalle?

95. Laske kuinka paljon jonakin vuorokautena sataa kotisi viljelysmaille sateenmäärän ollessa 5, 10, 15, 20 mm!

Kuutio.

a) tilavuus.

96. Kuinka suuri on sellaisen lasikuution tilavuus, jonka särmä on 5 cm 4 mm?

97. Kuinka monta hl perunoita mahtuu kuutionmuotoiseen puulaatikkoon, jonka särmä on sisältä 7,3 dm?

98. Kuinka paljon painaa kuutionmuotoinen harmaasta kivestä hakattu hautakivenjalusta, jonka kukin särmä on 5,5 dm? (Kiven ominaispaino on 2,6.)

99. Opettaja Leppälän navetassa on kahta lehmää varten kuutionmuotoinen virtsakaivo, jonka särmä on 53 cm. Kuinka usein se on tyhjennettävä kun lehmä antaa vuorokaudessa virtsaa 8 litraa? (Vast. ilman desim.)

100. Opettaja Maunulan kellarissa on 1,6 m pituisessa ja yhtä leveässä laarissa turnipsia 1,6 metrin korkuiselta, joten turnipsimäärä siis on kuutionmuotoinen. Kuinka kauan se riittää kolmelle lehmälle, kun hl tur-

nipsia painaa 55 kg ja kutakin lehmää kohti annetaan päivittäin 6 kg? (Vast. ilman desim.)

101. Anttilan mummo oli kauppiaalta saanut tyhjiä kuutionmuotoisia laatikoita, joiden särmä oli 32 cm. Niihin hän oli kerännyt puolukoita. Kuinka paljon hän sai keräämistään puolukoista, kun hänellä oli niitä 5 $^1/_2$ laatikollista ja hinta oli 14 penniä litralta?

b) pinta-ala.

102. Kuinka suuri on sellaisen kuution pinta-ala, jonka särmä on 2 dm 5 cm?

103. Kuinka paljon sinkkilevyä tarvitaan kuutionmuotoiseen kannelliseen laatikkoon, kun sen särmä sisältä on 45 cm? (Liitoksia ei oteta lukuun.)

104. Kuinka monta 3,2 metrin pituista ja 1,2 dm levyistä lautaa tarvitaan kuutionmuotoiseen kannelliseen laatikkoon, jonka särmä on 80 cm?

105. Kuinka paljon maksaa kuutionmuotoisen hautakiven jalustan sivujen hiominen, kun jalustan särmä on 63 cm ja hiomisesta maksetaan 28 mk. neliömetriltä? (Alimmainen sivu jätetään hiomatta.)

Vinokaide.

a) pinta-ala.

106. Tarpilan vinokaiteen muotoisessa heinäpellossa oli 23 sarkaa, kukin 86 metrin pituinen ja 12,5 m levyinen. Kuinka monta kg tuomaskuonaa siihen piti ostaa, kun hehtaarille annetaan 400 kg?

107. Vinokaiteen muotoinen peluskipelto oli 114 m pitkä ja 68 m leveä. Kuinka monta kg luujauhoja siihen piti ostaa, kun hehtaarille annetaan 350 kg?

108. Vanhalassa on vinokaiteen muotoinen kylvöheinäpelto 193 m pitkä ja 181,7 m leveä. Sille annet-

tiin keväällä virtsalannoitus. Kuinka monta hl virtsaa siihen tarvittiin, kun hehtaarille annetaan 150 hl? (Vast. ilman desim.)

109. Kuinka monta kg kainiittia tarvitaan vinokaiteen muotoiseen 174,5 m pitkään ja 86,8 m leveään juurikasvimaahan kun hehtaarille on tapana antaa 600 kg? (Vast. ilman desim.)

110. Ojasella on vinokaiteen muotoisessa 26,4 m pitkässä ja 11,5 leveässä sarassa turnipsin istukkaita. Kuinka paljon tuloa hän niistä voi toivoa, kun hehtaarin sato arvellaan 800 kg:ksi (aarilta 8 kg) ja siementen hinta on 4 mk. 50 p. kg?

111. Samoin on Ojasella kaksi 32 m pituista ja 10,5 m levyistä vinokaiteen muotoista pellavasarkaa. Kuinka paljon maksaa siemen niihin, kun hehtaarille kuitusatoa varten tarvitaan 4 hl ja hl pellavan siementä maksaa 45 mk.?

112. Kuinka paljon maksaisi siemen edellisessä esimerkissä mainittuun pellavamaahan, jos pellava olisi kylvetty siemensatoa varten, jolloin ha:lle tarvitaan 2,5 hl siementä?

113. Voutilalla on kolme vinokaiteen muotoista pellavasarkaa 12,5 m leveitä ja 26,8 m pitkiä. Kuinka paljon pellavaa hän niistä laskee saavansa, kun sato hehtaarilta lasketaan 230 kg:ksi? (Valmiiksi lihdattuna.)

114. Niinivaaralla on siemenviljelystä varten pellavana neljä vinokaiteen muotoista sarkaa 12 m leveitä ja 35 m pitkiä. Kuinka paljon pellavansiementä hän niistä saa, kun sato hehtaarilta on tavallisesti 9 hl?

115. Savelalla on kaksi hamppusarkaa 11,5 m leveitä ja 44 m pitkiä. Kuinka paljon hamppua niistä saa-

daan, kun sato tavallisesti on 300 kg hehtaarilta? (Valmiiksi lihdattuna.)

116. Lepolassa on vinokaiteen muotoinen tiheä, nuori männikkö 297 m pitkä ja 200 m leveä. Kuinka monta männyntainta siinä suunnilleen on, kun hehtaarilla lasketaan olevan 20 000 tainta?

117. Tiheässä mäntymetsässä kuolee suuri osa puita valon puutteessa. On laskettu, että metsän jouduttua hakkausikään noin 90 % puista täten on kuihtunut ja kuollut. Laske sen perusteella, kuinka monta puuta edellisessä esimerkissä mainituista taimista olisi jäljellä metsän hakkausikään jouduttua!

b) pituus eli asema.

118. Vinokaiteen korkeus on 45 m. Kuinka suuren tulee aseman olla, että pinta-ala olisi 43 a 20 m² ?

119. Vinokaiteen korkeus on 125 m. Kuinka pitkän tulee aseman olla, että pinta-ala olisi 4 ha?

120. Kuinka pitkäksi on vinokaiteen asema mitattava, jotta sen pinta-alaksi saataisiin 8,5 ha, kun korkeus on 200 m?

121. Kuinka pitkä on sellaisen vinokaiteen asema, jonka pinta-ala on 55 dm² ja korkeus 22 cm?

122. Kuinka pitkä on vinokaiteen asema, kun sen pinta-ala on 16 ha 92 a 65 m² ja korkeus 349 m?

c) leveys eli korkeus.

123. Kuinka suuren tulee vinokaiteen korkeuden olla, kun sen pinta-ala on 10 m² 15 dm² ja asema 3 m 5 dm?

124. Vinokaiteen pinta-ala on 13 a 93,8 m² ja asema 46 m. Kuinka suuri on korkeus?

125. Vinokaiteen pinta-ala on 3 ha 18 a 78 m² ja asema 198 m. Kuinka suuri on korkeus?

126. Vinokaiteen pinta-ala on 1 ha 64 a 69 m^2 10 dm^2 ja asema 130,5 m. Kuinka suuri on korkeus?

Vinoneliö.

127. Kuinka suuri on sellaisen vinoneliön pinta-ala, jonka asema on 11 m 5 dm ja korkeus $^3/_4$ dkm?

128. Pehkosen savikkopelto on vinoneliö, jonka asema on 125 m ja korkeus 93 m. Kuinka monta kuormaa karjanlantaa siihen tarvitaan, kun käytetään heikkoa lannoitusta, jolloin annetaan 150 kuormaa hehtaarille? (Noin 250 kg kuormassa.) (Vast. ilman desim.)

129. Toppalan savikkopelto on muodoltaan vinoneliö, jonka asema on 218 m ja korkeus 117 m. Kuinka paljon karjanlantaa siihen tarvitaan, kun käytetään keskinkertaista lannoitusta, jolloin hehtaarille annetaan 300 kuormaa. (Vast. ilman desim.)

130. Toinen savikkopelto on myöskin muodoltaan vinoneliö, jonka asema on 95 m ja korkeus 87 m. Kuinka paljon maksaa karjanlanta siihen, käytettäessä vahvaa lannoitusta, jolloin annetaan 450 kuormaa hehtaarille? Karjanlannan arvo määritellään 50 p:ksi kuormalta.

131. Linnamäen hiekkaperäinen perunamaa on muodoltaan vinoneliö, jonka asema on 189 m ja korkeus 185 m. Kuinka monta kuormaa karjanlantaa hän siihen vedättää, käyttäessään heikkoa lannoitusta, jolloin hehtaarille annetaan 100 kuormaa? (Kuormaan lasketaan noin 250 kg.) (Vast. ilman desim.)

132. Kuinka monta kuormaa karjanlantaa edellisessä esimerkissä mainitun perunamaan pitäisi saada,

jos käytettäisiin keskinkertaista lannoitusta, jolloin hehtaarille annetaan 200 kuormaa? (Vast. ilman desim.)

133. Kuinka monta kuormaa karjanlantaa pitäisi 131:ssa esimerkissä mainittuun maahan olla, jos käytettäisiin vahvaa lannoitusta, jolloin hehtaarille pitää olla 300 kuormaa? (Vast. ilman desim.)

134. Toivolan hernemaa oli muodoltaan vinoneliö, asema 88 $^1/_2$ m ja korkeus 59 $^1/_2$ m. Siihen oli kylvetty harmaata hernettä. Kuinka paljon siitä saatiin:

a) herneitä, kun sato hehtaarilta keskimäärin on 25 hl?

b) varsia, kun hehtaarilta keskimäärin saadaan 3 500 kg?

135. Kuinka paljon maksoi siemen edellisessä esimerkissä mainittuun hernemaahan, kun hehtaarille menee 2,5 hl ja hl harmaita herneitä maksaa 23 mk.?

136. Eräs pihapalsta oli muodoltaan vinoneliö, jonka asema oli 112 m ja korkeus 98,5 m. Siihen kylvettiin valkeata hernettä.

a) kuinka suuri oli siitä saatujen herneiden raha-arvo, kun sato hehtaarilta on keskimäärin 25 hl ja hehtolitran hinta 25 mk.?

b) Kuinka paljon saatiin varsia, kun hehtaarilta saadaan noin 3 000 kg?

Kolmio.

a) piiri.

137. Tasasivuisen kolmion muotoisen metsäpalstan ympärys on 1 248 m. Kuinka pitkä on sen yksi sivu?

138. Kuinka paljon maksaa aidanpano tasasivuisen kolmion muotoisen hakamaan ympärille, kun yhden sivun

pituus on 172 m ja työpalkkaa metriltä maksetaan 5 penniä?

139. Erkkilällä on tasasivuisen kolmion muotoinen haka, jonka sivun pituus on 139 m, sekä erisivuisen kolmion muotoinen niitty, jonka sivut ovat 103 m, 94 m ja 186 m. Kumman ympärys on suurempi ja kuinka paljon?

140. Kuinka pitkä on tasakylkisen kolmion kumpikin kylki, kun sen ympärys on 2 m 4 dm 5 cm ja asema 71 cm?

141. Tasakylkisen kolmion muotoisen niityn ympärys on 468 m ja asema 116 m. Kuinka pitkä on kumpikin kylki?

b) pinta-ala.

142. Kuinka monta puuta suunnilleen on kolmionmuotoisessa metsäpalstassa, jonka pituus on 368 m ja leveys 375 m, kun aarin alalla kasvaa keskimäärin 9 puuta? (Kolmion pituus = asema, leveys = korkeus.)

143. Haapalassa on kolmionmuotoinen 103 m pitkä ja 118 m leveä perunamaa. Kuinka paljon maksaa siihen tarvittava siemen, kun hehtaarille lasketaan menevän 26 hl ja 1 hl maksaa 4 mk. 50 p.?

144. Kuinka paljon perunoita voi edellisessä esimerkissä mainitusta maasta toivoa, kun hehtaarilta saadaan keskimäärin 150 hl?

145. Kuinka paljon tulee maksamaan kolmionmuotoisen 388 m pitkän ja 260 m leveän suomaan saveaminen, kun hehtaarille menee 600 kuormaa ja vetopalkkaa maksetaan 20 penniä kuormalta?

146. Kuinka paljon maksaa rukiin siemen kahteen Vuorelan peltoon, joista toinen on kolmionmuotoinen, 154 m pitkä ja 140,6 m leveä, toinen neliönmuotoinen, sivun

pituus 130,2 m, kun hehtaarille menee 2 hl siementä ja ruishehdon hinta on 12 mk.?

147. Saarelassa on kolmionmuotoinen vehnäpelto, jonka pituus on 167 m ja leveys 85 m. Kuinka paljon siihen tarvittava siemen maksaa, kun hehtaarille menee 3 hl ja 1 hl vehnää maksaa 20 mk.?

148. Kuinka paljon maksaa siemen ja apulannoitus kolmionmuotoiseen kauramaahan, jonka pituus on 258 m ja leveys 210 m, kun hehtaarille tarvitaan siementä 4,5 hl à 7 mk. 50 p. ja 120 kg Chilen-salpietaria à 30 p.?

149. Opettaja Uimosen puutarhassa on kolmionmuotoinen 12,8 m pitkä ja 7,6 m leveä mansikkamaa. Kuinka suurta tuloa hän siitä voi toivoa, kun hän ennen on samasta maasta saanut tuloja 200 mk. aarilta?

150. Savelan kolmionmuotoinen turnipsimaa on 113 m pitkä ja 149 m leveä. Kuinka monta turnipsia siinä suunnilleen kasvaa, kun kukin ottaa alaa 20 dm^2? (Vast. ilman desim.)

151. Mattila ja Pellinen vaihtavat niittyjä, koska ne siten paremmin sopeutuvat kummankin viljelysmaihin. Mattilan niitty on kolmiomainen, pituus 133,5 m ja leveys 107 m. Pellisen niitty on suorakaiteen muotoinen 88 m pitkä ja 46 m leveä. Kummankin niitty on maaperänsä puolesta samanarvoista. Kumpi maksaa väliä ja kuinka paljon, kun aarin hinnaksi arvioidaan 2 mk. 50 p.?

c) asema ja korkeus.

152. Kuinka pitkä on kolmion asema, kun sen pinta-ala on 63 m^2 84 dm^2 ja korkeus 84 dm?

153. Kuinka pitkä on kolmionmuotoinen niitty, jonka pinta-ala on 2 ha 42 a 78 m^2 37 dm^2 ja leveys 211 m 3 dm?

154. Kuinka pitkä on kolmionmuotoinen puutarhamaa, kun sen pinta-ala on 3 a 41 m^2 ja leveys 11 m?

155. Kolmionmuotoisen nurkkapöydän levyn pinta-ala on 12 dm^2 22 cm^2 75 mm^2 ja leveys 36 cm 6 mm. Kuinka pitkä se on?

156. Piirustuskolmion päällyspinnan ala on 2 dm^2 16 cm^2 25 mm^2 ja pituus 1 dm 7 cm 3 mm. Kuinka leveä se on?

157. Kolmionmuotoisen puiston pinta-ala on 17 a 75 m^2 ja pituus 71 m. Kuinka leveä se on?

158. Kuinka leveä on kolmionmuotoinen syöttöhaka, kun sen pinta-ala on 33 a 97 m^2 50 dm^2 ja pituus 90 m?

Kolmisivuinen särmiö.

159. Kuinka suuri on 3,4 metrin pituisen kolmisivuisen puuparrun tilavuus, kun sen päätepintana on tasasivuinen kolmio, jonka asema on 2,5 dm ja korkeus 2 dm?

160. Puutarhaan kaivettiin ojaa yhteensä 84 metriä Kuinka monta kuormaa maata siitä nostettiin, kun oja oli 3,5 dm syvää ja päältä 3,5 dm leveätä ja ojan poikkileikkaus oli kolmion muotoinen? (1 kuorma on $^1/_3$ kuutiometriä.) (Vast. ilman desim.)

161. Kuinka monta litraa kauroja mahtuu kolmisivuisen särmiön muotoiseen soimeen, jonka päätepinnat ovat 3,5 dm pituiset ja 3 dm levyiset ja soimen pituus on 90 cm?

162. Kuinka paljon painaa kolmisivuisen särmiön muotoinen 1,5 m pituinen kivi, kun sen kumpikin päätepinta on 4,2 dm pitkä ja 3,8 dm leveä? (Kiven ominaispaino on 2,6.)

163. Navetassa on 4 kpl. kolmisivuisen särmiön muotoista katonkannatusparrua. Kunkin asemapinnan pituus on 2,4 dm ja leveys samoin 2,4 dm. Kuinka suuri on parrujen yhteinen tilavuus, kun niistä 2 kpl. on 3,5 metrin pituista ja 2 kpl. 2,8 metrin pituista?

164. Kuinka paljon heiniä mahtuu torppari Salomaan navetan ylisille, kun päädyn yläosa on kolmio, asema 4,1 m ja korkeus 1,8 m ja navetan pituus on 6,4 m? (Kuutiometri heiniä arvioidaan painavan noin 70 kg.)

165. Kuinka kauan edellisessä esimerkissä mainitut heinät riittävät Salomaan kahdelle lehmälle, kun kummallekin päivittäin annetaan 8 kg? (Vast. ilman desim.)

Puolisuunnikas.

166. Kuinka suuri on puolisuunnikkaan pinta-ala, kun sen yhdensuuntaiset sivut ovat 55 m ja 51 m sekä korkeus 40 m?

167. Kuinka suuri on puolisuunnikkaan pinta-ala, kun sen yhdensuuntaiset sivut ovat 1 m 2 dm 4 cm ja 8 dm 4 cm sekä korkeus 1 m 4 cm?

168. Kirvesmies Hukka osti itsellensä tonttimaan oman mökin rakentamista varten. Tonttimaa oli puolisuunnikkaan muotoinen, yhdensuuntaiset sivut 66 m ja 41,7 m sekä leveys (puolisuunnikkaan korkeus) 44,4 m. Kuinka paljon hän siitä maksoi, kun maanomistaja hehtaarin hinnaksi määräsi 450 mk.?

169. Hämäläisen puolisuunnikkaan muotoisen perunamaan yhdensuuntaiset sivut ovat 121,6 m ja 118 m ja leveys 99 m. Kuinka paljon on siitä saatujen perunoiden raha-arvo, kun hehtaarilta saadaan keskimäärin 150 hl ja hehtolitran hinnaksi lasketaan 4 mk.?

170. Hautalan puolisuunnikkaan muotoisen ruispellon yhdensuuntaiset sivut ovat 319 m ja 245,5 m ja leveys 120 m. Kuinka paljon maksaa siemen sanottuun peltoon, kun hehtaarille menee 2,5 hl ja hehtolitra rukiita maksaa 12 mk.?

171. Hautalassa on kaksi puolisuunnikkaan muotoista kauramaata. Toisen yhdensuuntaiset sivut ovat 304 m ja 251 m ja leveys 190 m. Toisen sivut ovat 240 m ja 214 m ja leveys 200 m. Kuinka paljon siementä tarvitaan yhteensä näihin molempiin, kun hehtaarille lasketaan menevän 4,5 hl?

172. Puolisuunnikkaan muotoisen puutarhamaan yhdensuuntaiset sivut olivat 158 m ja 146,4 m sekä leveys 89 m. Kuinka paljon sen sala-ojitus tulee maksamaan, kun ojituksessa käytetään tiilitorvia, noudatetaan sellaista ojitussuunnitelmaa, että hehtaarille tulee 830 m ojaa, ja 1 metri ojaa maksaa 25 p.?

173. Kuinka paljon maksaisi edellisessä esimerkissä mainitun puutarhamaan sala-ojitus, jos tiilitorvien asemesta käytettäisiin kiviä, jolloin 1 m ojaa tulisi maksamaan 35 penniä?

174. Mikkosella on puolisuunnikkaan muotoinen palsta. Sen yhdensuuntaiset sivut ovat 210,5 m ja 78 m sekä leveys 179 m. Se varustetaan salaojilla, joihin käytetään 31 cm pituisia tiilitorvia. Kuinka monta tällaista torvea tarvitaan, kun ojien etäisyys toisistaan on 8 m, jolloin hehtaaria kohden tulee 1 250 m ojaa ja torvien lukumäärä hehtaaria kohti on 4 040? (Vast. ilman desim.)

175. Toisen puolisuunnikkaan muotoisen maapalstan yhdensuuntaiset sivut ovat 203 m ja 188 $^1/_2$ m sekä leveys 170 m. Kuinka monta tiilitorvea sen salaojiin

tarvittiin, käytettäessä samanlaisia torvia kuin edellisessä esimerkissä on mainittu, mutta ojien etäisyys toisistaan oli 10 m, jolloin hehtaaria kohden tulee 1 000 m ojaa ja torvien lukumäärä hehtaaria kohti on 3 230 kpl.? (Vast. ilman desim.)

176. Viemäriojan pintaleveys on 2,5 m ja pohjaleveys 0,5 m sekä syvyys 1 m. Kuinka monta kuutiometriä maata on nostettu 120 m pitkästä ojasta? (Ojan poikkileikkaus on puolisuunnikkaan muotoinen. Ojaa voidaan pitää särmiönä, jonka päätepintana on puolisuunnikas. Sen tilavuus lasketaan kuten särmiöiden yleensä.)

177. Edellämainitusta viemäristä maksettiin työpalkkaa 85 p. pituusmetriltä. Kuinka paljon tuli kuutiometrin nostaminen maksamaan?

178. Sarkaojaa kaivettiin yhteensä 385 metriä. Sen pintaleveys oli 0,7 m, pohjaleveys 0,2 m ja syvyys 0,5 m. Kuinka monta hevoskuormaa maata yhteensä oli nostettu, kun kuutiometristä tulee 3 kuormaa? (Vast. ilm. desim.)

179. Viemäriä tehtäessä piti eräässä kohdassa lohkoa kalliota 18 metrin pituudelta. Kuinka paljon tuli työpalkka sanotulta matkalta maksamaan, kun viemärin pintaleveys oli 2,5 m, pohjaleveys 0,6 m, syvyys 1,1 m ja kuutiometriltä maksettiin 9 mk. 50 p.?

180. Viemärioja on pohjasta 0,5 m leveä. Siinä on keväällä vettä 90 cm korkuiselta ja veden pintaleveys on 2,3 m. Kuinka monta litraa vettä on viemärissä, kun sen pituus on 300 m?

181. Hehtaarin suuruisella pellolla on yhteensä 1 000 metriä sarkaojaa. Ojan pintaleveys on 0,7 m,

pohjaleveys 0,2 m ja syvyys 0,5 m. Kuinka monta litraa vettä on keväisin sanotulla pellolla ojien ollessa täynnä?

Epäkäs.

182. Kuinka suuri on epäkkään pinta-ala, kun sen lävistäjä (kummankin kolmion asema) on 4 dm 5 cm ja kolmioiden korkeudet 1 dm 8 cm ja 2 dm 6 cm?

183. Epäkkään muotoisen pellon lävistäjä on 163 m ja kolmioiden korkeudet 85 ja 134,5 m. Kuinka suuri on epäkkään pinta-ala?

184. Lehtisellä on epäkkään muotoinen heinäniitty, jonka lävistäjä on 319 m. Toisen kolmion korkeus on 158 m ja toisen 76 m. Kuinka suuri on niityn pinta-ala?

185. Työmies Hukkanen osti itsellensä epäkkään muotoisen tonttipalstan, jonka lävistäjä oli 88 m ja kolmioiden korkeudet 39 m ja 56 m. Kuinka paljon palsta maksoi, kun se sijaitsi tehdasseudulla ja hehtaarin hinnaksi määrättiin 820 mk.?

186. Soinilassa oli epäkkään muotoinen naurishalme, jonka lävistäjä oli 69 m. Toisen kolmion korkeus oli 18 m ja toisen 46 m. Kuinka paljon nauriita siitä voitiin toivoa, kun hehtaarilta laskettiin saatavan 400 hl?

187. Kasurisella on epäkkään muotoinen haka, johon kylvetään metsää. Sen lävistäjä on 228 m. Toisen kolmion korkeus on 167m ja toisen 95 m. Kuinka paljon männynsiementä siihen tarvitaan, kun käytetään ruutukylvöä, jolloin hehtaarille menee 1 kg siemeniä?

188. Kuinka paljon siemeniä tarvitaan edellisessä esimerkissä mainittuun maahan, jos käytetään rivikylvöä, jolloin hehtaarille menee 2,5 kg siemeniä?

189. Kuinka paljon siemeniä tarvitaan 187:nnessä esimerkissä mainittuun maahan, kun käytetään hajakylvöä, jolloin hehtaarille menee 3 kg?

190. Hartikka möi sahayhtiölle epäkkään muotoisen metsäpalstan, jonka lävistäjä oli 304,5 m ja kolmioiden korkeudet 94 m ja 108 m. Ostaja sai oikeuden kaataa kaikki puut, joiden paksuus tyvestä oli 6 tuumaa, mutta hehtaaria kohti piti jättää siemenpuiksi 35 sellaista puuta, jotka 18 jalan päässä täyttivät 6 tuumaa. Kuinka monta sellaista puuta palstalle jätettiin? (Vast. ilman desim.)

191. Paavosella oli epäkkään muotoinen metsäpalsta, jonka lävistäjä oli 281 m ja kolmioiden korkeudet 179 m ja 152 m. Metsä oli säännöllisen tiheätä noin 40-vuotista ja metsänhoidonneuvoja oli sanonut, että sellaisesta metsästä voi vuosittain 20 hehtaarin alalta ottaa 10 syltä halkoja ja 10 rakennushirttä. a) Kuinka monta syltä halkoja ja b) kuinka monta rakennushirttä Paavosen palstasta vuosittain voitiin ottaa? (Vast. b) ilman desim.)

Monikulmio.

192. Tiuralla on säännöttömän 5-kulmion muotoinen aho, johon istutetaan kuusentaimia. Pinta-alan laskemista varten suunnittelee Tiura sen jaetuksi kolmeen kolmioon:

Ensimmäisen asema on 104 m ja korkeus 91 m.

Toisen asema on 104 m ja korkeus 95 m.

Kolmannen asema on 79 m ja korkeus 120 m.

Kuinka monta kuusentainta hänen on istutusta varten tilattava, kun taimet asetetaan 1,5 m päähän toisistaan ja hehtaarille siinä tapauksessa menee 4 444 tainta? (Vast. ilman desim.)

193. Sipilässä on säännöttömän 5-kulmion muotoinen palo, jota käytetään metsänistutukseen. Sen voi jakaa kolmeen kolmioon:

Ensimmäisen asema on 118 m ja korkeus 52 m.

Toisen asema 118 ja m korkeus 90 m.

Kolmannen asema on 100 m ja korkeus 101 m.

Kuinka monta kuusentainta siihen on tilattava, kun taimet asetetaan 1,2 metrin välimatkalle, ja hehtaarille siinä tapauksessa menee 6944 tainta? (Vast. ilman desim.)

194. Päiviö istuttaa petäjäntaimia säännöttomän viisikulmion muotoiseen palomaahan. Palon voi jakaa kolmeen kolmioon:

Ensimmäisen asema on 82 m ja korkeus 141 m.

Toisen asema on 82 m ja korkeus 180 m.

Kolmannen asema on 129 m ja korkeus 80 m.

Kuinka monta tainta hänen on tilattava, kun istutuksessa käytetään 1,5 metrin välimatkaa ja taimia siinä tapauksessa menee hehtaarille 4 444 kpl.? (Vast. ilman desim.)

195. Laske edellisen esimerkin perusteella, kuinka monta tainta olisi tarvittu, jos istutuksessa olisi käytetty 1,2 metrin välimatkaa, jolloin hehtaarille tarvitaan 6 944 tainta? (Vast. ilman desim.)

196. Tapiolla on säännöttämän seitsenkulmion muotoinen pieni viljelysmaa. Mitatessa voitiin se jakaa viiteen kolmioon, joiden mitat olivat seuraavat:

Ensimmäisen asema 38 m ja korkeus 60 m.

Toisen asema 81,4 m ja korkeus 15 m.

Kolmannen asema 150 m ja korkeus 11 m.

Neljännen asema 47 m ja korkeus 25 m.

Viidennen asema 47 m ja korkeus 32 m.

Kuinka monta kuormaa karjanlantaa siihen vedettiin, kun hehtaarille annetaan 250 kuormaa? (Vast. ilman desim.)

Säännöllinen monikulmio.

a) piiri.

197. Säännöllisen kahdeksankulmion muotoisen lamppumaton yksi sivu on 9 cm 6 mm. Kuinka paljon helminauhaa tarvitaan sen reunustamiseen?

198. Säännöllisen viisikulmion muotoisen makeislaatikon yksi sivu on 1 dm 8 mm. Kuinka pitkä on sen ympärys?

199. Kuinka paljon vuorilautaa menee säännöllisen kahdeksankulmion muotoiseen tallin ikkunaan, kun sen yhden sivun pituus on 3 dm 2 cm 6 mm ja kulmien varalle on otettava 65 cm?

200. Kuinka paljon maksaa vuorilauta säännöllisen kuusikulmion muotoiseen ullakon ikkunaan, kun sen yhden sivun pituus on 4 dm 1 cm 3 mm, kulmien varalle otetaan 6 dm ja 1 metri vuorilautaa maksaa 14 penniä?

201. Kuinka suureksi on arvioitava säännöllisen seitsenkulmion muotoisen viljelysmaan aitauskustannukset, kun sen yhden sivun pituus on 72 m 8 dm ja aidan hinnaksi, tarpeet ja työkustannukset yhteenlaskettuina, arvioidaan 65 mk. 100 metriltä?

b) pinta-ala.

202. Kuinka suuri on säännöllisen kymmenkulmion pinta-ala, kun yhden sivun pituus on 5 m ja kolmion korkeus 7 m 6 dm 9 cm?

203. Kuinka suuri on säännöllisen viisikulmion

muotoisen puutarhamaan pinta-ala, kun sen yhden sivun pituus on 40 m 2 dm ja kolmion korkeus 27 m 5 dm?

204. Säännöllisen viisikulmion muotoisen pihamaan sivun pituus on 19 m ja kolmion korkeus 12,8 m. Kuinka suuri on sen pinta-ala?

205. Puutarhassa on säännöllisen kahdeksankulmion muotoinen kukkaryhmä, jonka sivun pituus on 1 m 4 dm ja kolmion korkeus 1 m 7 dm. Kuinka monta asterintainta siihen istutettiin, kun kunkin piti saada $3\,^1/_4$ dm^2 alaa? (Vast. ilman desim.)

206. Hovilainen rakennutti Kotkaniemen kärkeen itsellensä huvimajan, jonka lattia oli säännöllisen kuusikulmion muotoinen. Kuinka monta kpl. 4 m pituista ja 10 cm levyistä lautaa tarvittiin sen lattiaan, kun lattian sivun pituus oli 2 m 3 dm ja kolmion korkeus 1 m 9 dm ja 5 cm ja lattian muodon tähden meni lautoja $^1/_6$ enemmän kuin tavalliseen lattiaan?

Särmäkartio.

207. Kirkontorni on särmäkartion muotoinen, pohjana neliö, jonka sivun pituus on 3,2 m. Tornin sivukorkeus on 6,4 m. Kuinka monta neliömetriä sinkkilevyä tarvitaan sen katon päällystämiseen? (Liitoksia ei oteta lukuun.)

208. Kuinka paljon menee työpalkkaa särmäkartion muotoisen torninkaton päällystämiseen sinkkilevyllä, kun sen pohjana on neliö, jonka sivun pituus on 2,8 m, tornin sivukorkeus 4,7 m ja työpalkka neliömetriltä 1 mk. 10 p.?

209. Kuinka monta neliömetriä sinkkilevyä tarvi-

taan kuusisivuisen särmäkartion muotoisen tornin kattoon, kun kukin sivu on 3,5 m ja tornin sivukorkeus 9 m?

210. Kuinka suuri on sellaisen särmäkartion tilavuus, jonka kohtisuora korkeus on 1 dm 4 cm ja pohjapintana neliö, jonka sivun pituus on 9 cm?

211. Kuinka suuri on särmäkartion tilavuus, kun sen kohtisuora korkeus on 2 dm 3 cm ja pohjapintana neliö, jonka sivun pituus on 1 dm 2 cm 2 mm?

212. Kuinka paljon painaa 12 cm 1 mm korkuinen koivuinen särmäkartio, kun sen pohjapintana on neliö, jonka sivun pituus on 7 cm 5 mm? (Koivun ominaispaino on 0,6.)

213. Kuinka paljon painaa 2 dm 1 cm korkuinen petäjäinen särmäkartio, kun sen pohjapintana on suorakaide, jonka sivut ovat 2 dm 4 cm 5 mm ja 1 dm 1 mm? (Petäjän ominaispaino on 0,5).

214. Kuinka paljon painaa 18 cm korkuinen kuusesta tehty särmäkartio, jonka pohjapintana on suorakaide ja sivujen pituudet siinä 1 dm 5 cm 2 mm ja 1 dm? (Kuusen ominaispaino on 0,4.)

215. Kuinka paljon painaa lyijyinen 1 dm korkuinen särmäkartio, kun sen pohjapintana on neliö ja siinä sivun pituus 1 dm? (Lyijyn ominaispaino on 11,4.)

216. Kuinka paljon painaa korkista tehty 2,5 dm korkuinen särmäkartio, kun sen pohjapintana on kolmio ja siinä asema 2 dm 2 cm ja korkeus 2 dm 1 cm? (Korkin ominaispaino on 0,2.)

217. Kuinka monta litraa vetää särmäkartion muotoinen 2,6 dm korkuinen astia, pohjapintana neliö, jonka sivu on 15 cm?

218. Kuinka paljon painaa 27 cm korkuinen särmäkartion muotoinen jääpala, jonka pohjapintana on suorakaide ja sen sivut 2 dm 2 cm ja 20 cm? (Jään ominaispaino on 0,9.)

Katkaistun särmäkartion tilavuus.

219. Kuinka suuri on katkaistun särmäkartion tilavuus, kun sen kohtisuora korkeus on 3 dm 2 cm ja neliönmuotoisten pohjapintojen sivut 25 cm ja 11 cm?

220. Kuinka paljon jyviä mahtuu katkaistun särmäkartion muotoiseen myllyn suppiloon, kun sen kohtisuora korkeus on 65 cm ja neliönmuotoisten pohjapintojen sivut 82 cm ja 24 cm?

221. Kuinka suuri on 2 m 2 dm korkean katkaistun särmäkartion tilavuus, kun sen neliönmuotoisten pohjapintojen sivut ovat 1,3 m ja 0,5 m?

222. Mattilan pihassa oleva hiekkaläjä on suunnilleen katkaistun särmäkartion muotoinen. Sen korkeus on 1 m 3 dm ja neliönmuotoisten pohjapintojen sivut 3 m 8 dm ja 1 m 8 dm. Kuinka monta kuormaa hiekkaa siinä on, kun kuutiometristä tulee 3 kuormaa? (Vast. ilman desim.)

223. Vuorelan pellolla on kolme katkaistun särmäkartion muotoista lantakasaa. Kukin niistä on 170 cm korkea, toinen pohjapinta 5,2 m pitkä 4,7 m leveä ja toinen 4,8 m pitkä ja 4 m leveä. Kuinka monta kuormaa niissä yhteensä on, kun 1 kuormaa on $^1/_3$ m^3? (Vast. ilman desim.)

224. Kuinka suurelle alalle riittää katkaistun särmäkartion muotoinen 2,1 metrin korkuinen lantakasa, jonka toinen pohjapinta on 4,5 m pitkä ja 3,2 leveä ja toinen 4,1 m pitkä ja 2,8 m leveä, kun kuutiometristä tulee 3 kuormaa ja hehtaarille annetaan 250 kuormaa?

Ympyrä.

a) kehä.

225. Kuinka pitkä on ympyrän kehä, kun säde on 3 dm 2 cm 5 mm?

226. Kuinka pitkä on sellaisen ympyrän kehä, jonka halkaisija on $1\,{}^1/_8$ m?

227. Kuinka monta metriä vannerautaa tarvitaan kolmeen vanteeseen, joiden läpimitta tulee olemaan 8 dm 5 cm, kun liitoksen varalle kussakin vanteessa on otettava 6 cm?

228. Kuinka monta metriä vannerautaa tarvitaan sellaisten työkärryjen raudoittamiseen, joiden takapyöräin läpimitta on 85 cm ja etupyöräin 75 cm, kun jokaiseen liitokseen menee 8 cm?

229. Kuinka paljon maksaa sellaisen vesitiinun vannehtiminen, jonka läpimitta ulkopuolelta on 1,2 m, kun siihen pannaan kolme vannetta, liitosten varalle otetaan yhteensä 3,5 dm, raudan hinnaksi lasketaan 35 p. metriltä ja työpalkaksi 3 mk. 25 p.?

230. Kuinka monta kertaa pyörähtää rautatieveturin pyörä Helsingin ja Sortavalan välillä, kun näiden kaupunkien välinen rautatiematka on 491 km ja pyörän läpimitta on 125 cm?

231. Kuinka pitkä on ympyrän kehä, kun säde on $6\,{}^4/_5$ m?

232. Teikarilla on hevoskierto-puimakone. Säde siinä ympyrässä, jota hevonen kiertää on 3,2 m. Kuinka pitkä on yksi kierros?

233. Edellisessä esimerkissä mainittuun kierrokseen menee hevoselta tavallisesti 12 sekuntia. Kuinka pitkän

matkan hevonen tulee astumaan, jos puimakone yhtämittaa olisi käynnissä puolitoista tuntia?

234. Tukkilautalla olevaa vorokkia kiertävä hevonen kulki ympyrää, jonka säde oli 2 m 5 $^1/_2$ dm. Kuinka pitkä oli yksi kierros?

235. Hakalan tiilirana käy hevosvoimalla ja sen ympyrän säde, jota hevonen kiertää, on 3,4 m pitkä. Kuinka pitkän matkan hevonen tulee kulkemaan kiertäessään yhtämittaa $^3/_4$ tuntia, kun yhteen kierrokseen kuluu 12 sekuntia?

236. Vanhan seinäkellon minuuttiviisari on 12 cm 2 mm pitkä. Kuinka pitkän matkan sen kärki kiertää $^3/_4$ tunnin kuluessa? (Vast. ilman desim.).

237. Matti väänsi kirnua. Hän kiersi taukoamatta 728 kertaa. Kuinka pitkän matkan hänen kätensä oli yhteensä kiertänyt, kun kammin varsi (säde siinä ympyrässä, jota hänen kätensä kiersi) oli 35 cm pitkä?

238. Maija väänsi hänen vieressänsä separaattoria, mutta väsyi tehtyänsä yhtämittaa 290 kierrosta. Kuinka pitkän matkan hänen kätensä oli kiertänyt, kun kammin varsi oli 20 cm pituinen?

b) halkaisija l. läpimitta.

239. Kuinka pitkä on ympyrän halkaisija, kun sen kehä on 6 m 7 dm 1 cm 9,6 mm?

240. Kuinka pitkä on ympyrän halkaisija, kun kehä on 3 m 7 dm 6 cm 8 mm?

241. Pyöreän ruohokentän ympärys on 18,2 m. Kuinka suuri on sen läpimitta?

242. Vesitiinussa on kolme vannetta. Ylimmäinen on 3 m 2 dm 9 cm 7 mm, keskimmäinen 3 m 1 dm 4 cm ja alimmainen 2 m 8 dm 2 cm 6 mm ympärimitaten. Kuinka suuri on kunkin läpimitta?

c) pinta-ala.

243. Kuinka suuri on ympyrän pinta-ala, kun säde on 1 dm 3 cm?

244. Pyöreän pöydän levyn ympärys on 298 cm 3 mm. Kuinka suuri on sen pinta-ala?

245. Maunulan virtsakaivon pohja on ympyrän muotoinen, läpimitta 3,6 m. Kuinka paljon maksaa sen sementtipohjan korjaaminen kun neliömetriltä maksetaan 60 p.?

246. Vanhankartanon puistossa oli puoliympyrän muotoinen ruohokenttä, jonka suora sivu oli 13,8 m. Kuinka paljon maksoi siihen kylvetty heinänsiemen, kun aarille menee 3 kg ja yksi kg maksaa 80 p.?

247. Rauhalan kylän takamaihin kuului Pikkunevan suo, joka oli suunnilleen ympyrän muotoinen. Kun se maanlaatunsa puolesta oli erittäin sopiva viljelykselle, päättivät kyläläiset sen kuivattaa. Kuinka suureksi kuivatuskustannukset arvioitiin, kun Pikkunevan läpimitta oli 1 380 m ja kustannukset hehtaaria kohti laskettiin 160 markaksi?

248. Kuinka suuren alan suunnilleen peittää Kurikan viljelysmaiden keskellä oleva Kekomäki, kun se on melkein pyöreä, läpimitta 340 m?

249. Pyöreään kukkapenkkiin, jonka läpimitta on 3 m 2 dm, istutetaan tulpaaneja. Kuinka monta tainta siihen menee, kun kunkin tulee saada 3,5 dm^2 alaa? (Vast. ilman desim.)

Leikkale ja lohko.

250. Kuinka suuri on leikkaleen pinta-ala, kun kaari on 5 dm 3 cm ja säde $4\,^1/_2$ dm?

251. Kuinka suuri on leikkaleen pinta-ala, kun kaari on 8 dm 5 cm 7 mm ja säde 3 dm 5 cm?

252. Kuinka suuri on leikkaleen pinta-ala, kun säde on 2 dm 8 cm ja kaari 4 dm 5 cm?

253. Kuinka suuri on leikkaleen pinta-ala, kun sen säde on 6 dm 2 cm ja kaari 8 dm?

254. Kuinka suuri on leikkaleen pinta-ala, kun säde on 125 cm ja kaari 1 m 6 mm?

255. Kuinka suuri on leikkaleen pinta-ala, kun säde on 7 cm 4 mm ja kaari 67 mm?

---

256. Kuinka suuri on puoliympyrää pienemmän lohkon pinta-ala, kun säde on 8 cm, jänne 11 cm, kolmion korkeus 5,8 cm ja kaari 13,2 cm?

257. Kuinka suuri on puoliympyrää pienemmän lohkon pinta-ala, kun säde on 12 dm 5 cm, jänne 13 dm, kolmion korkeus 10,4 dm ja kaari 14,5 dm?

258. Kuinka suuri on puoliympyrää pienemmän lohkon pinta-ala, kun säde on 0,2 m, jänne 0,25 m, kolmion korkeus 0,16 m ja kaari 0,27 m?

259. Kuinka suuri on puoliympyrää suuremman lohkon pinta-ala, kun säde on 16 cm, jänne 2 dm 5 cm, kolmion korkeus 8,4 cm ja kaari 67 cm?

Ympyrärengas.

260. Kuinka suuri on ympyrärenkaan pinta-ala, kun suuremman ympyrän säde on 78 cm ja pienemmän 65 cm?

261. Kuinka suuri on ympyrärenkaan pinta-ala, kun suuremman ympärän säde on 2 m 8 dm ja pienemmän 2 m 2 dm?

262. Heimolan puutarhassa on pyöreä ruohokenttä, jonka läpimitta on 7,6 m. Sen ympärillä on 60 cm levyinen käytävä. Kuinka suuri on käytävän pinta-ala?

263. Ympyränmuotoista kukkaryhmää, jonka läpimitta on 5,5 m, ympäröi 5 dm levyinen ruohoreunus. Kuinka suuri on sen pinta-ala?

264. Lasitorven läpimitta on sisästä 6 mm ja ulkoa 10 mm. Kuinka suuri on torven päässä olevan renkaan pinta-ala?

265. Kaupungissa valmistettiin lokaviemäritorvia, joiden läpimitta sisästä oli 74 cm ja vahvuus 9 cm. Kuinka suuri oli viemäritorven päässä olevan renkaan pinta-ala?

266. Maanviljelijä Marila tilasi erään palstan salaojitusta varten tiilitorvia, joiden läpimitta sisästä oli 8 cm ja torviseinämän vahvuus 1,5 cm. Kuinka suuri oli torven päässä olevan ympyrärenkaan pinta-ala?

Lieriö.

a) vaippa.

267. Kuinka suuri on lieriön vaipan pinta-ala, kun pohjapinnan läpimitta on 7 cm ja lieriön korkeus 13 cm?

268. Kuinka suuren alan peltoa tasoittaa yhdellä pyörähdyksellä sellainen jyrä, jonka läpimitta on 55 cm ja pituus 140 cm?

269. Kaupungissa tasoitettiin sepelikivillä laskettua katua kivijyrällä, jonka läpimitta oli 1 m 50 cm ja pituus 1 m 55 cm. Kuinka suuren alan katua se kymmenellä pyörähdyksellä tasoittaa?

270. Kuinka paljon rautalevyä tarvitaan 2,2 m pituiseen laivan savutorveen, jonka läpimitta on 4,3 dm? (Liitosta ei oteta lukuun.)

271. Kuinka monta kappaletta 110 cm pituista ja 10 cm levyistä lautaa tarvitaan vesitynnyriin, jonka läpimitta on 1 m 20 cm ja korkeus 110 cm, jos pohjaa ei oteta lukuun? (Vast. ilman desim.)

272. Nissisen asuinrakennukseen tehtiin 8 vesiränniä, kukin 4 m 7 dm pituinen. Kuinka paljon sinkkilevyä niihin yhteensä meni, kun niiden läpimitta oli 13 cm ja liitosten sekä haaskion varalta oli otettava $^1/_8$ enemmän levyä?

273. Veljekset Kivisellä Sortavalassa on lieriön muotoinen paksusta rautalevystä tehty öljysäiliö, jonka läpimitta ulkoreunasta on 19 m 76 cm ja korkeus 7 m 15 cm. Kuinka monta kappaletta 3 m 64 cm pituista ja 1 m 22 cm levyistä rautalevyä sen seiniin on tarvittu?

b) tilavuus.

274. Kuinka suuri on puisen lieriön tilavuus, kun sen pohjapinnan läpimitta on 4 cm ja korkeus 8 cm?

275. Kuinka monta kuutiometriä maata on nostettu pyöreästä kaivosta, jonka läpimitta on 1,6 m ja korkeus 5,5 m? (Vast. ilman desim.)

276. Kuinka monta litraa vettä menee vesitiinuun, jonka läpimitta on 1,1 m ja korkeus 1 m?

277. Maunulassa on lieriönmuotoinen virtsakaivo, jonka läpimitta on 4,5 m ja syvyys 2,8 m. Siinä olevan virtsamäärän korkeus on 2,6 m. Kuinka suurelle alalle sanottu virtsa riittää, kun sitä käytetään keväällä heinänurmen pintalannoitukseen, jolloin hehtaarille annetaan 200 hl?

278 Laske edellisen esimerkin perusteella kuinka suurelle alalle sanottu virtsamäärä riittäisi, käytettäessä heikompaa lannoitusta, jolloin hehtaarille annetaan 150 hl?

279. Hirsjärvi käyttää heinänurmen pintalannoitukseen keväällä 200 hl lantavettä hehtaarille. Kuinka suurelle alalle sitä riittää lieriönmuotoisesta kaivosta, jonka läpimitta on 2,5 m ja lantavettä on 1,3 metrin korkuiselta?

280. Kuinka suuri ala voidaan päältä lannoittaa, jos lantavettä on lieriönmuotoisessa kaivossa, jonka läpimitta on 4,4 m ja virtsamäärän korkeus 3,5 m? (Ks. ed. esim.)

281. Kuinka monta litraa öljyä mahtuu Veljekset Kivisten öljysäiliöön (ks. esim. 273), kun sen läpimitta sisästä on 19,74 m ja korkeus 7 m?

282. Kuinka monta tynnyriä öljyä menee edellisessä esimerkissä mainittuun säiliöön, kun tynnyrissä on keskimäärin 230 litraa?

283. Edellisessä esimerkissä mainittuun säiliöön johtaa Laatokan rannasta torvi, jota myöten öljy pumputaan. Kuinka paljon öljyä sanottuun torveen sopii, kun sen läpimitta sisästä on 10,5 cm ja pituus 800 m?

284. Lieriön muotoisen vesikaivon läpimitta on 90 cm ja siinä olevan vesimäärän korkeus 2,8 m. Kuinka monta litraa vettä kaivossa on?

285. Kuinka paljon painaa 269:nnessä esimerkissä mainittu kivijyrä, kun harmaan kiven ominaispaino on 2,6. (Vast. ilman desim.)

286. Kuinka paljon painaa marmorinen hautakivi, jonka jalustana on suorakulmainen särmiö 70 cm pitkä ja leveä sekä 45 cm korkea ja sen päällä 180 cm korkuinen lieriö, jonka läpimitta on 40 cm? (Marmorin ominaispaino on 2,8.)

287. Kuinka suuri on 8 metrin pituisen hirren tilavuus, kun sen läpimitta tyvestä on 33 cm ja latvasta 19 cm?

288. Kuinka suuri on 6,5 m pituisen hirren tilavuus, kun sen läpimitta tyvestä on 38 cm ja latvasta 26 cm?

289. Kuinka paljon painaa 7 metrin pituinen kuiva koivutukki, jonka läpimitta tyvestä on 38 cm ja latvasta 28 cm, kun koivun ominaispaino on 0,6? (Vasta. ilman desim.)

290. Kuinka paljon painaa hirsikuorma, jossa on 3 kpl. 6,3 m pituista tuoresta mäntypuuta, kukin 26 cm tyvestä ja 20 cm latvasta. Männyn ominaispaino on 0,5, mutta tuores mäntypuu sisältää vettä noin 50 % painostaan, joten sen ominaispainona voidaan pitää 0,75. (Vast. ilman desim.)

Ontto lieriö.

281. Kuinka suuri on onton lieriön tilavuus, kun sen läpimitta sisästä on 4,6 cm, ulkoa 5,8 cm ja korkeus 30 cm?

292. Kuinka suuri on 95 cm pitkän viemäriputken tilavuus, kun sen läpimitta sisäpuolelta on 24 cm ja putkiseinämän vahvuus 3,5 cm?

293. Kuinka suuri on 0,3 m pituisen tiilitorven tilavuus, kun sen sisäpuolinen läpimitta on 7 cm ja putken vahvuus 2 cm?

294. Kuinka paljon painavat tiilitorvet hehtaarin suuruisen maan salaojitukseen, kun putkien sisäpuolinen läpimitta on 4 cm, putkien vahvuus 1,6 cm ja pituus 33 cm, kun hehtaarille menee 4 000 kpl. ja tiilen ominaispaino on 1,8?

295. Tehtaan kattoa kannattaa 24 kpl. valurautaista onton lieriön muotoista pilaria, joiden sisäpuolinen läpi-

mitta on 16 cm ja ulkopuolinen 22 cm sekä pituus 4,8 m. Kuinka paljon mainitut pilarit yhteensä painavat, kun valuraudan ominaispaino on 7,2 ja pilarien päissä olevien vahvikkeiden lasketaan lisäävän kunkin pilarin painoa 10 kg?

Pyöreäkartio.

296. Kuinka suuri on pyöreäkartion vaipan pinta-ala, kun sen pohjapinnan halkaisija on 7 cm 4 mm ja sivuviiva 16 cm 8 mm?

297. Kuinka suuri on pyöreäkartion vaipan pinta-ala, kun sen pohjapinnan säde on 1 dm 8 cm 5 mm ja sivuviiva 2 dm 9 cm?

298. Kuinka suuri on pyöreäkartion vaipan pinta-ala, kun sen pohjapinnan halkaisija on 2 cm 3 mm ja sivuviiva 6 cm 8 mm?

299. Kuinka suuri on pyöreäkartion tilavuus, kun sen pohjapinnan halkaisija on 12 cm ja korkeus 12,5 cm?

300. Kuinka paljon painaa lyijyinen 14,2 cm korkuinen pyöreäkartio, jonka pohjapinnan halkaisija on 8,4 cm? (Lyijyn ominaispaino on 11,4).

301. Kuinka monta hl nauriita on pyöreäkartion muotoisessa keossa, jonka läpimitta on 3,8 m ja korkeus 1,3 m? (1 $m^3 = 10$ hl.)

302. Perunoita on ajettu kasaan, joka on suunnilleen pyöreäkartion muotoinen 2,6 m leveä ja 90 cm korkea. Paljonko on mainitun perunamäärän arvo, kun hehtolitran hinta on 4 mk.?

303. Kuinka paljon vetää 10,5 cm syvyinen läkkipeltinen suppilo, jonka läpimitta suusta on 16 cm? (Torvea ei oteta lukuun).

304. Ulkoniityllä on suunnilleen pyöreäkartion muotoinen heinähaasia, jonka pohjan läpimitta on 4 m ja korkeus 4,2 m. Kuinka monta kg heiniä siinä lasketaan olevan, kun kuutiometriin menee noin 70 kg? (Vast. ilman desim.)

305. Kuinka monta kg turnipsia on pyöreäkartion muotoisessa keossa, jonka läpimitta on 4,5 m ja korkeus 1,6 m, kun 1 hl turnipsia painaa 55 kg?

---

306. Kuinka suuri on katkaistun pyöreäkartion tilavuus, kun sen korkeus on 3 dm 4 cm 2 mm, toisen pohjapinnan halkaisija 1 dm 4 cm ja toisen 66 mm?

307. Kuinka suuri on 2 dm korkuisen katkaistun pyöreäkartion tilavuus, kun sen toisen pohjapinnan säde on 1 dm ja toisen 0,5 dm?

308. Kuinka suuri on katkaistun pyöreäkartion tilavuus, kun sen kohtisuora korkeus on 4 dm 6 cm, toisen pohjapinnan halkaisija 3 dm 2 cm ja toisen 8 cm?

Soikio.

309. Kuinka suuri on soikion pinta-ala, kun sen iso akseli on 82 mm ja pieni akseli 46 mm pituinen?

310. Ammeen pohja on soikion muotoinen, 72 cm pitkä ja 40 cm leveä. Kuinka suuri on sen pinta-ala?

311. Pesusoikon pohja on soikion muotoinen, 88 cm pitkä ja 56 cm leveä. Kuinka suuri on sen pinta-ala?

312. Soikion muotoisen kukkapenkin pituus on 3 m 4 dm ja leveys 1,5 m. Kuinka suuri on sen pinta-ala?

313. Kaupungin puistossa oli soikion muotoinen hiekoitettu alue 10,8 m pituinen ja 6,5 m levyinen. Kuinka suuri oli sen pinta-ala?

314. Heinlahden kylän tiluksiin kuuluvaa matalan Myllyjärven pintaa voi pitää soikiona, jonka iso akseli on 1 460 m ja pieni akseli 850 m pitkä. Kuinka paljon niittyä sen kuivattamisen kautta suunnilleen saataisiin?

315. Kuinka monta litraa vettä mahtuu kylpyammeeseen, jonka pohja on soikion muotoinen ja siinä iso akseli 174 cm ja pieni akseli 70 cm pitkä ja ammeen korkeus 75 cm? (Vesimäärän tilavuus lasketaan kuten lieriön tilavuus.)

316. Kuinka monta litraa vetää pitkulainen tiinu, kun sen pohja on soikion muotoinen ja siinä iso akseli 108 cm, pieni akseli 74 cm ja tiinun korkeus on 80 cm?

Pallo.

a) pinta-ala.

317. Kuinka suuri on pallon pinta-ala, kun sen läpimitta on 0,4 m?

318. Kuinka suuri on puupallon pinta-ala, kun sen läpimitta on 18 cm?

319. Kivimuurin kattokoristeena on pallo, jonka läpimitta on 1,8 m. Kuinka paljon sinkkilevyä tarvitaan sen päällystämiseen, kun saumoihin sekä hukkapaloihin on laskettava 0,2 sen pinnasta?

320. Kylän suutari oli taitava potkupallojen päällystäjä. Kuinka paljon nahkaa hän tarvitsi päällystääkseen pallon, jonka läpimitta oli 22,5 cm, kun ompeleiden y. m. varalle piti ottaa 2,5 dm^2?

321. Kuinka paljon maksaa kahden portinpylväiden päässä olevan pallon maalaus, kun kummankin läpimitta on 21 cm ja neliömetriltä maksetaan 1 mk. 80 p.?

322. Maapallon säde on noin 6 400 km. Kuinka monta neliökilometriä on maapallon pinta-ala?

323. Kuinka suuri on kuun pinta-ala, kun sen säde on noin 1 738 km? (Vast. ilman desim.)

b) tilavuus.

324. Kuinka suuri on pallon tilavuus, kun sen läpimitta on 80 cm?

325. Kuinka suuri on pallon tilavuus, kun sen läpimitta on 4 dm 4 cm?

326. Kuinka paljon painaa valurautainen kuula, jonka läpimitta on 9 cm? (Ks. esim. 295.)

327. Kuinka paljon painaa marmorikuula, jonka läpimitta on 3,5 dm? (Ks. esim. 286.)

328. Kuinka monta litraa vetää muuripata, jonka läpimitta on 82 cm? (Pata on suunnilleen puolipallon muotoinen.)

329. Kuinka monta litraa vetää sellainen muuripata, jonka läpimitta on 90 cm?

Säännötön kaappale.

330. Kivi asetettiin laatikkoon, joka sisäpuolelta oli 2 dm pitkä ja 2 dm leveä ja peitettiin hiekalla, jolloin hiekkamäärän korkeus oli 1,5 dm. Kun kivi otettiin pois laatikosta, aleni hiekkakerros 0,8 dm korkuiseksi. Kuinka suuri oli kiven tilavuus?

331. Kipsikuva asetettiin laatikkoon, jonka pituus sisäpuolelta oli 3,5 dm ja leveys 2,5 dm. Kun se peitettiin hiekalla, oli hiekkamäärä 2,5 dm korkuinen. Kun kuva otettiin pois, aleni hiekka 1 desimetrin. Kuinka suuri oli kipsikuvan tilavuus

332. Tinakoriste upotettiin lieriön muotoiseen astiaan, jonka läpimitta oli 1 dm, ja kohotti se siinä olevan veden 4 cm korkeammalle. Kuinka paljon se painoi? (Tinan ominaispaino on 7,3.)

333. 2 dm pitkässä ja 2 dm leveässä astiassa oli vettä 1,7 dm korkuiselta. Siihen upotettiin kivi, jolloin vesi nousi 3,4 dm korkealle. Kuinka suuri oli kiven tilavuus?

334. Lasinen malja upotettiin mittaamista varten lieriön muotoiseen astiaan, jonka pohjan säde oli 9 cm. Vesi astiassa nousi 2,6 cm. Kuinka suuri oli maljan tilavuus?

335. Rautainen pöytäkoriste upotettiin mittaamista varten 2,4 dm pituiseen ja 2,4 dm levyiseen laatikkoon, jossa oli vettä. Upotettaessa nousi vesi 6 cm. a) Kuinka suuri oli koristeen tilavuus? b) Kuinka paljon se painoi? (Raudan ominaispaino on 7,5.)

336. Kun tahdottiin tietää erään kiven tilavuus, pantiin se laatikkoon, jonka pituus oli 6,5 dm ja leveys 5 dm. Laatikko täytettiin hiekalla 4,5 dm korkuiselta, jolloin kivi peittyi hiekkaan. Kun kivi otettiin pois, aleni hiekkakerros 1,8 dm korkuiseksi. a) Kuinka suuri oli kiven tilavuus? b) Kuinka paljon se painoi? (Kiven ominaispaino on 2,6.)

337. Tinaharkko pantiin lieriönmuotoiseen astiaan, jonka läpimitta oli 4,5 cm. Upotessaan veteen kohotti se veden 6,2 cm korkeammalle. Kuinka paljon tinaharkko painoi? (Ks. esim. 332.)

Verrantoa.

338. 20 : 5 = x : 9.

339. 28 : 7 = x : 25.

340. 150 : 25 = x : 3.

341. x : 14 = 21 : 7.

342. x : 28 = 108 : 36.

343. 10,5 : 5 = 27,3 : x.
344. 18,6 : 3 = 74,4 : x.
345. 3,22 : 1,4 = 2,3 : x.

Korkeusmittauksia.

346. Mitattaessa erään kasvavan puun korkeutta oli tähystyspisteen ja mittaseipään välinen matka 3,9 m, seipään korkeus 1,3 m ja väli tähystyspisteestä puuhun 26,1 m. Kuinka korkea oli puu?

347. Kun mitattiin erään rakennuksen korkeutta, oli matka tähystyspisteestä mittaseipääseen 1 m 6 dm, seipään korkeus 1,4 m ja matka tähystyspisteestä rakennukseen 13,6. Kuinka korkea oli rakennus?

348. Kaivannon isäntä mittasi kotipihalla kasvavan pihlajan korkeuden. Matka tähystyspisteestä mittaseipääseen oli 164 cm, seipään korkeus 123 cm ja matka tähystyspisteestä pihlajaan 9 m 6 dm. Kuinka korkea oli pihlaja?

349. Oli mitattava lipputangon korkeus. Matka tähystyspisteestä mittaseipääseen oli 1,9 m, mittaseipään korkeus 171 cm ja matka tähystyspisteestä lipputankoon 21,5 m. Kuinka korkea oli lipputanko.

350. Kuinka korkealla rakennuksen harja on maasta, kun matka tähystyspisteestä mittaseipääseen on 4,4 m, seipään korkeus 1,1 m ja väli tähystyspisteestä rakennukseen 32,8 m?

SISÄLLYS.

Harjoitusesimerkkejä.

TULOSKIRJA

K. MERIKOSKEN

MAATALOUSMITTAUSOPPIIN

WERNER SÖDERSTRÖM OSAKEYHTIÖ
PORVOO

WERNER SÖDERSTRÖM OSAKEYHTIÖN
KIRJAPAINOSSA PORVOOSSA 1922

1. 1 km 472 m
2. 1 km 551 m
3. 19 mk. 88 p.
4. 108 mk.
5. 600 aidasta
6. 800 seivästä
7. 81 mk.
8. 166. mk 11 p.
9. 1146. mk 50 p.
10. 47 mk. 95 p.
11. 4m^2 37 dm^2 50 cm^2
12. 1 a 32 m^2
13. 1018,88 hl
14. 2 a 31 m^2 20 dm^2
15. 2 ha 76 a 50 m^2
16. 122 mk. 4 p.
17. 80 mk. 90 p.
18. 299 mk. 10 p.
19. 94 mk. 15 p.
20. 105 mk. 54 p.
21. 13,4 päivää
22. 2,5 päivää
23. 1,7 päivää
24. 89,5 kpl.
25. 182.4 kpl.
26. 27 mk. 65 p.
27. 11 mk. 94 p.
28. 3,1 hl
29. 10,83 hl
30. 1083,3 kg
31. 1037,76 kg
32. 354 mm
33. 15 mk. 26 p.
34. 38 m
35. 102 cm
36. 72,8 m
37. 85,7 m
38. 13,8 m
39. 324,4 m
40. 118 m
41. 600 mk. 40 p.
42. 7,5 m
43. 572 cm
44. 2300 mm
45. 30 mk. 50 p.
46. 319 mk. 73 p.
47. 907 mk. 44 p.
48. 31 m^2 36 dm^2
49. 4 dm^2 12 cm^2 9 mm^2
50. 18 ha 31 a 84 m^2
51. 6 ha 79 a 15 dm^2
52. 682 mk. 19 p.
53. 2729,8 kuormaa
54. 12 hl 22 l
55. 823 mk. 51 p.
56. 99,46 hl
57. 36 kuormaa
58. 46 m
59. 205 m
60. 183 m
61. 200 m
62. 1220 m

63. 18 m
64. 492 m
65. 375 m
66. 136 m
67. 399 m
68. 8 dm^3 400 cm^3
69. 72 dm^3 187,5 cm^3
70. 47 kpl.
71. 286,65 m^3
72. 777,6 kg
73. 19 päivää
74. 9841,52 kg
75. 164 päivää
76. 9741,5 kg
77. 11812,5 kg
78. 16728 kg
79. 1725 kg
80. 48 häkkiä
81. 65,856 kg
82. 635 mk. 4 p.
83. 100,43 kg
84. 602 mk. 58 p.
85. 136 080 siemenjyvää
86. 8 kg 750 g
87. 1312,22 kg
88. a) 500 l, b) 50 000 l, c) 5 000 000 l
89. 2500 l
90. 250 000 l
91. 8 880 000 l
92. 370 000 000 l
93. 312 500 l
94. 94 500 l
95. —
96. 157 cm^3 464 mm^3
97. 3 hl 89 l
98. 432,575 kg
99. 9 vuorokauden kuluttua
100. 125 päivää
101. 25 mk. 23 p.
102. 37 dm^2 50 cm^2
103. 1 m^2 21 dm^2 50 cm^2
104. 10 kpl.
105. 55 mk. 57 p.
106. 989 kg
107. 271,32 kg
108. 526 hl
109. 908 kg
110. 109 mk. 30 p.
111. 12 mk. 10 p.
112. 7 mk 56 p
113. 23,115 kg
114. 1,51 hl
115. 30,36 kg
116. 118 800 kpl.
117. 11880 kpl.
118. 96 m
119. 320 m
120. 425 m
121. 250 cm
122. 485 m
123. 2 m 9 dm
124. 30,8 m
125. 161 m
126. 126,2 m
127. 86 m^2 25 dm^2
128. 174 kuormaa
129. 765 kuormaa
130. 185 mk. 96 p.
131. 349 kuormaa
132. 699 kuormaa
133. 1048 kuormaa
134. a) 13,16 hl, b) 1843 kg
135. 30 mk. 28 p.
136. a) 689 mk. 50 p. b) 3309,6 kg

137. 416 m
138. 25 mk. 80 p.
139. Hakamaan ympärys on 34 m suurempi
140. 87 m
141. 176 m
142. 6210 puuta
143. 71 mk. 10 p.
144. 91,16 hl
145. 605 mk. 28 p.
146. 66 mk. 67 p.
147. 42 mk. 59 p.
148. 188 mk. 95 p.
149. 97 mk. 28 p.
150. 42092 kpl.
151. Pellinen maksaa 77 mk. 36 p.
152. 15,2 m
153. 229,8 m
154. 62 m
155. 66 cm 8 mm
156. 250 mm
157. 50 m
158. 75,5 m
159. 85 dm^3
160. 15,8 kuormaa
161. 47,25 l
162. 311 kg 220 g
163. 362,88 dm^3
164. 1653 kg 120 g
165. 103 pv.
166. 21 a 20 m^2
167. 1 m^2 8 dm^2 16 cm^2
168. 107 mk. 59 p.
169. 711 mk. 61 p.
170. 101 mk. 61 p.
171. 44,16 hl
172. 281 mk. 8 p,
173. 393 mk. 51 p.
174. 10431 kpl.
175. 10748 kpl.
176. 180 m^3
177. 56,66 p.
178. 259 kuormaa
179. 291 mk. 56 p.
180. 378 000 l
181. 225 000 l
182. 9 dm^2 90 cm^2
183. 1 ha 78 a 89,25 m^2
184. 3 ha 73 a 23 m^2
185. 342 mk. 76 p.
186. 88 hl 32 l
187. 2,987 kg
188. 7,467 kg
189. 8,96 kg
190. 107 puuta
191. a) 2,3 slt. b) 2 rakennuspuuta
192. 6404 tainta
193. 9324 tainta
194. 8141 tainta
195. 12722 tainta
196. 97 kuormaa
197. 7 dm 6 cm 8 mm
198. 5 dm 4 cm
199. 3 m 2 dm 5 cm 8 mm
200. 43 p.
201. 331 mk. 24 p.
202. 1 a 92,25 m^2
203. 27 a 63,75 m^2
204. 6 a 8 m^2
205. 292 tainta
206. 39 lautaa
207. 40 m^2 96 dm^2
208. 28 mk. 95 p.
209. 94 m^2 50 dm^2

210. 378 cm^3
211. 1 dm^3 141 cm^3 107 mm^3
212. 136,125 g
213. 866,075 g
214. 364,8 g
215. 3,8 kg (3,799)
216. 385 g
217. 1,95 l
218. 3,564 kg
219. 11 dm^3 936 cm^3
220. 237,25 l
221. 2,134 m^3
222. 34 kuormaa
223. 333 kuormaa
224. 0,326 ha
225. 2 m 4 cm 1 mm
226. 3 m 5 dm 3 cm 2,5 mm
227. 8 m 1 dm 8 cm 7 mm
228. 10 m 3 dm 6 cm 8 mm
229. 7 mk. 33 p.
230. 125 095,54 kertaa
231. 42 m 7 dm 4 mm
232. 20 m 9 cm 6 mm
233. 9 km 43,2 m
234. 16 m 1 cm 4 mm
235. 4804,2 m
236. 574 mm
237. 1600,14 m
238. 364,24 m
239. 2 m 14 cm
240. 1 m 2 dm
241. 5,796 m
242. Ylimmäinen 105 cm; Keskimmäinen 100 cm; Alimmainen 90 cm
243. 530 cm^2 66 mm^2
244. 70 dm^2 84 cm^2 62,5 mm^2
245. 6 mk, 10 p.
246. 1 mk. 79 p.
247. 23919 mk. 26 p.
248. 9 ha 7 a 46 m^2
249. 229 kpl.
250. 11 dm^2 92 cm^2 50 mm^2
251. 14 dm^2 99 cm^2 75 mm^2
252. 6 dm^2 30 cm^2
253. 24 dm^2 80 cm^2
254. 62 dm^2 87 cm^2 50 mm^2
255. 24 cm^2 79 mm^2
256. 20 cm^2 90 mm^2
257. 23,025 dm^2
258. 70 cm^2
259. 6 dm^2 41 cm^2
260. 58 dm^2 37 cm^2 26 mm^2
261. 9 m^2 42 dm^2
262. 15 m^2 44 dm^2 88 cm^2
263. 9 m^2 42 dm^2
264. 50,24 mm^2
265. 23 dm^2 45 cm^2 58 mm^2
266. 44 cm^2 74,5 mm^2
267. 2 dm^2 85 cm^2 74 mm^2
268. 2 m^2 41 dm^2 78 mm^2
269. 73 m^2 50 cm^2
270. 2 m^2 97 dm^2 4 cm^2 40 mm^2
271. 38 lautaa (37,68)
272. 17 m^2 26 dm^2 68 cm^2 60 mm^2
273. 100 levyä (99,89)
274. 100 cm^3 480 mm^3
275. 11 m^3
276. 949,85 l
277. 2 ha 6 a 65 m^2
278. 2 ha 75 a 53,5 m^2
279. 31 a 89 m^2
280. 2 ha 65 a 95 m^2
281. 2 141 223,46 l

282. 9309,67 tynnyriä
283. 6923,7 l
284. 1780,3 l
285. 7117 kg
286. 1250,424 kg
287. 424 dm^3 528 cm^3
288. 522 dm^3 496 cm^3
289. 359 kg
290. 588 kg
291. 293 cm^3 904 mm^3
292. 28 dm^3 711 cm^3 375 mm^3
293. 1 dm^3 695,6 cm^3
294. 6684 kg
295. 15085 kg
296. 1 dm^2 95 cm^2 18,24 mm^2
297. 16 dm^2 84 cm^2 61 mm^2
298. 24 cm^2 55,48 mm^2
299. 471 cm^3
300. 2 kg 989 g
301. 49,12 hl
302. 63 mk. 68 p.
303. 0,7 l
304. 1230 kg
305. 4662,9 kg
306. 3 dm^3 215 cm^3 733,66 mm^3
307. 3 dm^3 295 cm^3
308. 19 dm^3 643,84 cm^3
309. 29 cm^2 61,02 mm^2
310. 22 dm^2 60 cm^2 80 mm^2
311. 38 dm^2 68 cm^2 48 mm^2
312. 4 m^2 35 cm^2
313. 55 m^2 10 dm^2 70 cm^2
314. 97 ha 41 a 85 m^2
315. 717,9 l
316. 501,9 l
317. 50 dm^2 24 cm^2
318. 10 dm^2 17 cm^2 36 mm^2
319. 12 m^2 20 dm^2 83,2 cm^2
320. 18 dm^2 39 cm^2 62,5 mm^2
321. 50 penniä (49,8)
322. 514 457 600 km^2
323. 37 939 288 km^2
324. 267 dm^3 946 cm^3
325. 44 dm^3 579,626 cm^3
326. 2 kg 746 g
327. 62,826 kg
328. 144,27 l
329. 190,75 l
330. 2,8 dm^3
331. 8,75 dm^3
332. 2,292 kg
333. 6,8 dm^3
334. 661 cm^3 284 mm^3
335. a) 3,456 dm^3, b) 25,92 kg
336. a) 85,75 dm^3, b) 228,15 kg
337. 719 g
338. 36
339. 100
340. 18
341. 42
342. 84
343. 13
344. 12
345. 1
346. 8,7 m
347. 11 m 9 dm
348. 7,2 m
349. 19 m 35 cm
350. 8,2 m